

Hydro-metropolis

**RESEARCH ON RIVERS, WATER MACHINES
AND URBAN ECOLOGIES:**

case studies of the Los Angeles River (Los Angeles, USA)
and the Regi Lagni (Naples, Italy)

Università degli Studi di Napoli Federico II

DOTTORATO IN PROGETTAZIONE URBANA E URBANISTICA

XXVIII CICLO

Anno Accademico 2015/2016

Dottoranda: Sabrina Sposito

Tutor: Prof. Carlo Gasparrini

Titolo ricerca: Hydro-metropolis. Research on rivers, water machines and urban ecologies: case studies of the Los Angeles River (Los Angeles, USA) and the Regi Lagni (Naples, Italy)

Indice

RICONOSCIMENTI

9

PARTE I

FRAMEWORK. METODOLOGIA E FASI DELLA RICERCA

CAPITOLO I

STRUTTURA DELLA RICERCA

- 1.1. INTRODUZIONE
- 1.2. OBIETTIVI E ARTICOLAZIONE DEL LAVORO
- 1.3. METODOLOGIA
- 1.4. ANALISI DI PAESAGGIO:
FONTI, DATA SOURCE E DATABASE

CAPITOLO II

FONDAMENTI DELLA RICERCA

- 2.1. CAMPO DISCIPLINARE
- 2.2. TESI E IPOTESI

PARTE II

MATRICE. ACQUA COME PARADIGMA DEL XXI° SECOLO

CAPITOLO III

INTERFERENZE: ACQUA, E SPAZI DELLA CITTÀ

- 3.1. SEGNI. PROCESSI. MISURE:
I PAESAGGI CULTURALI DELL'ACQUA
- 3.2. METROPOLIS, EXOPOLIS, IN-BETWEENS:
LA DISPERSIONE DELLA CITTÀ NEL PAESAGGIO
- 3.2. CAMBIAMENTI CLIMATICI, METABOLISMO URBANO
E CICLO DELL'ACQUA
- 3.3. NUOVI SCENARI DI RESILIENZA

CAPITOLO IV

LETTURE INTERPRETATIVE. IL DISCORSO ECOLOGICO NEL DISEGNO DI CITTÀ, INFRASTRUTTURE E PAESAGGI

4.1. CITTÀ-ECOSISTEMA, PROGETTO DI PAESAGGIO E GESTIONE DELLE ACQUE

4.2. OLTRE LA CITTÀ. I NUOVI PARADIGMI DEL PROGETTO

SCHEDA A. MATRICE DELL'ACQUA

PARTE III

FIGURE. EVOLUZIONE DEL RAPPORTO CITTÀ-FIUME

CAPITOLO V

FIUMI, INNOVAZIONI E FORME URBANE

5.1. L'ETÀ ANTICA E LA RETE IDROGRAFICA

5.2. L'ETÀ MODERNA E LA RETE INFRASTRUTTURALE

5.3. L'ETÀ CONTEMPORANEA E LE RETI ECOLOGICHE

SCHEDA B. FIGURE DEL RAPPORTO CITTÀ-ACQUA

PARTE IV

ESPLORAZIONI. ECOLOGIE URBANE E MACCHINE IDRAULICHE DUE CASI DI STUDIO: LOS ANGELES RIVER E REGI NAPOLI

PREMESSE

CAPITOLO VI

FLUVIUM EST MACHINA: IL CASO DEL LOS ANGELES RIVER

6.1. LOS ANGELES TRA MISURA E CAOS: ALCUNE LETTURE CRITICHE

6.2. IL LOS ANGELES RIVER E LA CITTÀ NEL DESERTO

**6.3. IL LOS ANGELES RIVER E LA CRESCITA DELLA CITTÀ
IDROVORA**

6.4. VERSO NUOVE ECOLOGIE

CAPITOLO VII

FLUVIUM POST MACHINA: IL CASO DEI REGI LAGNI

7.1. CITTÀ-ECOSISTEMA E PROGETTO DI PAESAGGIO: IL RUOLO DELL'ACQUA

7.2. OLTRE LA CITTÀ. I NUOVI PARADIGMI

PARTE V

MODELLO. VERSO LA HYDRO-METROPOLIS

CAPITOLO VIII

STRUTTURA DEL MODELLO

8.1. PRINCIPI E FONDAMENTI GENERALI

8.2. SPECIFICHE DAI CASI STUDIO

CAPITOLO IV

CONCLUSIONI

9.1. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

9.2. LIMITI E SVILUPPI DELLA RICERCA

framework

Riconoscimenti

Le analisi interpretative e le indagini relative al caso studio del Los Angeles River sono state effettuate durante il periodo di studi all'estero, ospitata come Visiting Scholar all'interno del Landscape Architecture + Urbanism Program, School of Architecture, University of Southern California (Los Angeles, Stati Uniti).

Si ringrazia Kelly Shannon, Professor of Architecture and Spatial Sciences, Director of the Graduate Program in Landscape Architecture + Urbanism, la quale ha supervisionato le mie ricerche durante la permanenza all'estero.

Il caso studio è stato consentito anche grazie all'accesso al patrimonio fisico e multimediale di testi, articoli, materiali cartografici e fotografici conservati nelle biblioteche universitarie e cittadine: USC Libraries (Architecture and Fine Arts Library, Leavey Library, Doheny Memorial Library, Special Collections), Los Angeles Public Library. Inoltre, è stato possibile accedere online alla banca dati GIS dello USC Geoportal (Spatial Sciences Institute, USC).

Il caso studio dei Regi Lagni è stato approfondito nell'ambito del progetto PRIN 2012 "Re-cycle Italy. Nuovi cicli di vita per architetture e infrastrutture della città e del paesaggio". Responsabile scientifico dell'unità di ricerca di Napoli prof. C. Gasparrini, Università degli Studi di Napoli "Federico II", Dipartimento di Architettura, nell'ambito della rete nazionale di 11 Università italiane.

capitolo I

STRUTTURA DELLA RICERCA

1.1. Introduzione

La questione dell'acqua nel progetto di città contemporanea si apre ad una molteplicità di esplorazioni tematiche, che attraversano le scale di osservazione e interpretazione del territorio, travalicano i confini disciplinari, amministrativi, temporali, intercettano le dinamiche sociali, economiche e culturali, le pratiche e i saperi, obbligando l'occhio ad uno sguardo d'insieme, che sappia essere sintetico e trasversale, per controllare la scala, le forme e i processi, nel breve e nel lungo periodo.

La sfida che una tale questione pone all'urbanistica deriva essenzialmente dalla pluralità e complessità dei due oggetti d'indagine, da un lato l'acqua nelle sue accezioni di ecosistema, risorsa, valore, paesaggio, rete, flusso, ciclo, dall'altro la città contemporanea con le sue dilatazioni e stratificazioni, i suoi frammenti, le sue regole, tesa verso condizioni sempre nuove di abitabilità. Nel mezzo, una partita millenaria che si gioca su più fronti e su territori sempre più vasti, per la reciproca sopravvivenza, in un mondo governato tanto dalle leggi dell'uomo che della natura, e che richiede un approccio integrato e una strumentazione adeguata.

Un punto focale della questione risiede, con tutta probabilità, nelle nuove forme che la città sta assumendo in un vorticoso meccanismo di diluizione nella natura, un patchwork di spazi ibridi divenuto esso stesso paesaggio, che ha reso imprescindibile una contaminazione del discorso urbanistico con concetti e principi più generali di ordine ecologico. Supportata dalle infrastrutture e alimentata dalla trasformazione dei processi economici e degli stili di vita, la città è cresciuta ovunque, persino laddove non avrebbe mai dovuto esistere, rompendo le continuità geografiche e spingendosi verso territori lontani e inospitali. I centri, congestionati a seguito di caotiche sovrapposizioni, si sono dilatati e sfrangiati oltre i bordi, insinuandosi con irregolarità nei tessuti rurali e mostrando una tendenza generale verso la metropolizzazione (Indovina, 2003).

In questo mosaico territoriale, la natura è rimodellata dalle attività umane. In un certo senso, il paesaggio urbano è un paesaggio addomesticato, è il prodotto dell'uomo che si confronta con la natura, alterandola in qualcosa di

poco conosciuto e a suo modo incontrollabile. Nel descrivere Los Angeles, Kazi Varnelis (2008) sottolinea come questa città, e analogamente tutte le città contemporanee, debbano essere trattate in termini di *networked ecologies*, «a series of codependent systems of environmental mitigation, land-use organization, communication and service delivery». Queste infrastrutture, «life-support system», sono profondamente differenti da quelle del passato, si mostrano piuttosto nelle vesti di network telematici, fisici, o anche sociali, interconnessi da meccanismi di feedback all'interno di sistemi globali ipercomplessi.

L'aumento vertiginoso della popolazione, l'esplosione delle città e il consumo di suolo, lo sfruttamento intensivo delle risorse, hanno difatti generato una geografia territoriale ad alto grado di antropizzazione, dove i network infrastrutturali si sovrappongono e aggrovigliano, accorciando le distanze tra sistemi di città e aumentando le zone di contatto tra condizioni urbane diversificate (Llop, 2008).

La natura ne è stata inglobata e, con essa, le forze che la presiedono. Compresa e compromessa da realtà urbane multiple, che ne hanno irrigidito la struttura e indebolito il funzionamento, la natura ha dovuto rispondere ai processi di cambiamento in tempi sempre più brevi e in spazi drasticamente ridotti, contro i tempi lunghi di rigenerazione e gli spazi ampi di regolazione che l'equilibrio ecologico invece richiede. Non stupisce, allora, che le dinamiche evolutive e i riassetamenti degli habitat naturali siano diventati violenti, talvolta catastrofici, e che la natura stia progressivamente recuperando i propri spazi di manovra.

È per queste ragioni che oggi si ritorna a parlare di infrastrutture, attraverso uno slittamento di significato in un campo interpretativo più ampio, che recupera le buone intenzionalità e le rifonda in una nuova cultura socio-ecologica. Le infrastrutture, la cui efficienza è legata alla capacità di raggiungere vaste regioni territoriali, in effetti, hanno educato lo sguardo alla grande scala, alle aperture prospettiche verso il paesaggio, caricando gli innesti di una forte potenzialità progettuale. E, alludono ad una reticolarità tra elementi interdipendenti che, adeguatamente connessi, riescono ad esplicare una funzione specifica non realizzabile altrimenti.

La città contemporanea è osservata e re-immaginata come città ecologica, trasformata dalla continua interrelazione tra variabili eterogenee coesistenti.

Essa consiste delle sue relazioni.

1.2. Obiettivi e articolazione del lavoro

La ricerca fin qui condotta, e indirizzata a divenire oggetto di ulteriori approfondimenti tematici, pone al centro del suo processo di *inquiry*¹ l'ipotesi che la rete fluviale possa assurgere a elemento chiave nell'adattamento delle città e delle regioni metropolitane alla inafferrabile mutevolezza delle condizioni climatiche e demografiche che continuamente rimettono in gioco forme, funzioni e decorsi dell'abitare. Nella fattispecie, l'indagine assume il fiume urbano quale potente strumento di ridisegno dei sistemi territoriali e urbani, in grado di bilanciare i disequilibri tra la dimensione ecologica, valoriale, geostrategica e urbana dell'acqua entro una rinnovata dinamicità prestazionale della città e dei suoi paesaggi. A seguito degli intensi processi di crescita urbana accompagnati e sostenuti dalle opere di modernizzazione idraulica, i sistemi fluviali appaiono oggi come ecologie residuali e frammentarie, manifestazione di un mancato raccordo tra logiche di sviluppo e salvaguardia dell'integrità ambientale, o meglio ciò che resta sul territorio di questa integrazione mai perseguita sino in fondo.

Mentre una moltitudine di studi, piani e progetti si sta muovendo nella direzione di una conciliazione tra interessi e dinamiche conflittuali, il nodo cruciale della questione resta in gran parte irrisolto o vagamente messo in campo, vale a dire come assicurare che le regole della natura siano rispettate evitando che le funzioni urbane subiscano impedimenti sostanziali. Se la città è, infatti, un sistema caotico governato da 'regole mobili' e innervate, per quanto si provi ad afferrarle il rischio è di rimanerne imbrigliati. In questo senso, lo studio e il disegno di città non possono aspirare al ruolo di panacea della crisi ecologica, economica e sociale dell'epoca contemporanea. Uno sforzo di questo tipo richiederebbe una straordinaria capacità di controllo della complessità, un'operazione che ha mostrato da tempo i suoi limiti e i suoi fallimenti. Piuttosto, la complessità richiama ad una maggiore chiarezza, è una sollecitazione a destrutturare i problemi e far emergere i processi sottesi, in una continua presa di coscienza dei meccanismi di funzionamento della città. Non si tratta di una questione di controllo, ma di cultura del cambiamento.

La sfida della resilienza si gioca, innanzitutto, sul piano dell'organizzazione delle comunità intorno alle proprie risorse naturali e antropiche, e sulla loro continua manutenzione: è questo, insegna la storia, il significato profondo dell'arte collettiva di fare città. Lo sguardo al passato, infatti, rivela numerosi casi di manipolazione dell'ambiente, indirizzate sapientemente verso il fine comune dell'insediamento e inserite all'interno di una complessiva ricognizione dei materiali messi a disposizione dalla natura. L'espressione veneziana 'palo fa palude' è emblematica del modo in cui il rapporto tra uomo e risorse del territorio veniva amministrato e preservato nel tempo, e permette di sviluppare almeno tre riflessioni: (i) le attività umane e produttive (la collocazione di pali per l'approdo delle imbarcazioni nella laguna) modificano inevitabilmente gli equilibri idrodinamici; (ii) occorre, dunque, considerare i limiti entro i quali l'ambiente riesce ad accomodare le trasformazioni (il rischio è, appunto, che troppi pali provochino l'impaludamento), (iii) valutando altresì gli effetti sulla scala sistemica (Bevilacqua, 2000; Bonometto, 2005). Eppure, se anche Venezia si ritrova oggi a dover dibattere sulla propria catastrofe ecologica in ambiente lagunare, gran parte di quella cultura idraulica deve essere andata persa.²

Non è accaduto diversamente nelle metropoli di Los Angeles e Napoli (su cui questa ricerca compie un approfondimento), così come in molte altre città del mondo, le quali subiscono i contraccolpi di una perdita di memoria oramai secolare. Tuttavia, la condanna della modernizzazione e dell'innovazione tecnologica in campo idraulico va gestita con estrema cautela e senso critico, in quanto rischia di tradursi, da un lato, nel sogno nostalgico di una condizione di naturalità 'incontaminata' non più perseguibile; dall'altro, nel rifiuto delle nuove relazioni ibride che i sistemi fluviali hanno attivato

nelle trame della contemporaneità. Il riconoscimento di un intreccio inedito tra aspetti naturali e artificiali dei fiumi, differente dal passato ma che dal passato può trarre utili insegnamenti, è un elemento estremamente prezioso per un ripensamento generale di spazi, metabolismi ed economie delle città.

‘Segni, processi e misure’ è, infatti, il capitolo che introduce il corpo della ricerca, alludendo a tre parole chiave che hanno simbolicamente orientato il discorso: i segni delle stratificazioni culturali e infrastrutturali, i processi ciclici dell’acqua nei tessuti urbani, i tentativi di misurare il caos attraverso dispositivi di regolazione idraulica.

La ricerca si presenta come percorso metodologico, il cui esito è la delineazione di un modello integrato *hydro-metropolis*. Tale modello, costruito per fasi, tende al raggiungimento di un equilibrio dinamico tra ecologie urbane e macchine idrauliche, lavorando essenzialmente sulla struttura e gli spessori ecologici della dispersione insediativa e sull’integrazione tra parti meccaniche e organiche dei sistemi fluviali.

L’articolazione del testo in cinque parti, corrispondenti alle fasi mediante le quali si è sviluppata la metodologia di ricerca, ambisce a fornire un quadro di lettura coerente e sistematico, che renda chiaro e riconoscibile il processo di costruzione della conoscenza fino alla formulazione dei ‘*finding*’ e alla verifica delle ipotesi.

PARTE I. In questa prima parte, denominata *Framework*, si esplicita l’architettura della ricerca, mostrando l’insieme degli elementi di cui essa si compone. In particolare, il capitolo I è dedicato all’articolazione e alla metodologia della ricerca, con un approfondimento sulle fonti e le banche dati utilizzate per la redazione dei casi di studio. Nel capitolo II vengono definiti sinteticamente i fondamenti della ricerca: selezione della letteratura di riferimento, strutturazione del problema, formulazione di tesi e ipotesi.

PARTE II. Nella seconda parte, *Matrice*, si dibattono le ragioni per le quali il ripensamento del binomio città-acqua è divenuto un tema urgente nel dibattito contemporaneo. In particolare, nel capitolo III si indagano i driver climatici, urbani e socio-economici che influenzano negativamente le idrodinamiche, e si prova a comprenderne le ricadute formali e d’uso nei territori. Nel capitolo IV, si delineano i principali approcci attraverso cui gli spazi dell’acqua sono stati re-immaginati e rappresentati da una nuova generazione di piani e progetti ecologicamente orientati, evidenziando le sfumature di senso che li hanno ora avvicinati ora distanziati.

PARTE III. Nella terza parte, *Figure*, si analizza l’evoluzione del rapporto tra città e fiume, dal punto di vista dell’interfaccia tra ecologie e macchine idrauliche. Nel capitolo V, il rapporto città-fiume viene storicizzato in tre età (antica, moderna e contemporanea), mentre nel capitolo VI, ...

PARTE IV. Nella quarta parte, chiamata *Esplorazione*, vengono raccontati i due studi di caso. La narrazione è introdotta da una breve premessa, nella quale si chiariscono i criteri che hanno orientato la scelta dei casi e si sviluppano le prime riflessioni comparative. Il capitolo VII è dedicato al caso del Los Angeles River (nella contea di Los Angeles), mentre il capitolo VIII al caso dei Regi Lagni (nell’area metropolitana di Napoli).

PARTE V. Nella quinta e ultima parte, *Modello*, si giunge alla definizione delle strategie a sostegno del modello integrato di *hydro-metropolis*. Il modello è trattato dettagliatamente nel capitolo IX; infine, il capitolo X discute i risultati, elabora le conclusioni e suggerisce possibili direzioni e temi per ulteriori approfondimenti.

1.3. Metodologia

La ricerca costruisce un processo mediante il quale poter determinare possibili strategie e principi progettuali relativi al tema di indagine e alle questioni individuate, in altri termini mira alla strutturazione graduale e incrementale di un meta-progetto.

A tal fine, la ricerca segue un'impostazione per fasi, ciascuna delle quali ha uno o più livelli di approfondimento rispetto alla precedente. Ogni fase si conclude con l'esplicitazione di risultati parziali che costituiscono il presupposto della fase successiva. Il procedimento è ciclico, si muove dal generale al particolare e viceversa, consentendo in tal modo una verifica progressiva delle ipotesi di partenza. La fase conclusiva nasce da un'operazione di incrocio e interpretazione delle fasi antecedenti, ed è in grado di fornire risposte sia specifiche che complesse alla domanda di ricerca (Figura 1).

Nello specifico, la *fase I* costruisce i fondamenti della ricerca.

- Si esplicita il campo disciplinare di riferimento (urbanistica e architettura del paesaggio) e il dibattito nel quale si colloca l'indagine (acqua come paradigma del XXI° secolo).
- Sul tema, è selezionata la principale letteratura esistente, in cui si individuano le linee di pensiero determinanti per la ricerca (*water urbanism*; città-ecosistema; metabolismo urbano, produzione di scarti e riciclo adattivo; paesaggio come macchina multifunzionale e dinamica).
- L'analisi schematica della letteratura, coniugata alle esperienze di ricerca originali nelle quali l'autrice è coinvolta, permette di riconoscere le problematiche che saranno oggetto di studio (conflitto tra integrità socio-ecologica del sistema fluviale e crescita orizzontale della città) e i fattori che rendono significativa una ricerca in questo campo (accentuazione del fenomeno per effetto dell'innovazione tecnologica, del cambiamento climatico e demografico).

TESI/IPOTESI. La fase I conduce alla formulazione di quesiti e sotto-quesiti di indagine che guidano alla messa a fuoco di tesi e ipotesi di lavoro.

La *fase II* costruisce il quadro interpretativo per tesi e ipotesi di ricerca.

- Si procede alla selezione dei temi di interesse (forme della città contemporanea, cicli di vita, opere e operazioni per la regimentazione idraulica) e all'analisi delle maggiori ricadute (crisi idrica, inondazioni, inquinamento).
- Interpretazioni, approcci e risultati conseguiti da studi già effettuati sul tema da altri autori (i fiumi urbani nei nuovi paradigmi per la città resiliente e adattiva) vengono messi a confronto e discussi.
- La ricerca prende posizione sugli aspetti nei quali questi studi differiscono e propone un proprio modello di indagine integrata e dinamica (*hydro-metropolis*).

MATRICE DELL'ACQUA. La fase II si conclude con la predisposizione di una 'matrice interpretativa' a quattro uscite (acqua come: a) ecosistema e flusso di energia, b) sistema di paesaggi nel mosaico territoriale, c) infrastruttura, d) insieme di pratiche culturali). Il primo risultato lavorabile è che il modello nasca dal riequilibrio di questi quattro elementi.

La *fase III* costruisce una diagnosi del problema di ricerca.

- La lettura critica del problema è organizzata considerando il mutamento del contesto storico-culturale e urbano (metamorfosi del rapporto tra città-acqua, e città-fiume).
- La ricerca vaglia le specificità, i fattori e le dinamiche che ne hanno prodotto l'attuale configurazione (sistema fluviale come territorio di scarto nel paesaggio).

FIGURE CITTÀ-FIUME. Questa fase giunge a definire una successione di 'figure' (in ordine cronologico, 1) *Fluvium et machina*, 2) *Fluvium ex-machina*, 3a) *Fluvium est machina* e 3b) *Fluvium post-machina*), attraverso cui si è espresso nel tempo il rapporto tra fiume (acqua) e sistema urbano (macchine idrauliche). Il secondo risultato lavorabile è che, nel modello di *hydro-metropolis*, il rapporto città-fiume dovrebbe evolversi secondo una nuova 'figura' (4) *Fluvium cum machina*).

La *fase IV* costruisce gli studi di caso.

- La ricerca fa riferimento allo caso di studio multiplo ed esplora due sistemi fluviali in aree urbane a sviluppo orizzontale (il *Los Angeles River*, nell'area metropolitana di Los Angeles, Stati Uniti, e i *Regi Lagni*, nella città metropolitana di Napoli, Italia).
- Il primo caso (*Los Angeles River*) è rappresentativo della figura 3a) *Fluvium est machina*, mentre il secondo caso (*Regi Lagni*) è significativo per la figura 3b) *Fluvium post-machina*. I casi costituiscono modulazioni di una differente cultura idraulica, sviluppati e modificatisi nel corso della storia.
- Nell'attuare il confronto, la ricerca prova a comprendere: i fattori geografici, storico-culturali, urbani ed economici che definiscono il carattere specifico delle figure, vale a dire le caratteristiche che la figura in esame assume in quei particolari contesti territoriali; il funzionamento contemporaneo del sistema città-fiume; le progettualità in corso o programmate, gli attori coinvolti e i conflitti; gli scenari futuri.
- La ricerca mette in campo un'analisi di paesaggio a tre scale di osservazione (regione, bacino idrografico, tessuto urbano), avvalendosi degli strumenti del *landscape design* e dell'elaborazione di dati quali/quantitativi supportati dall'utilizzo di 'Geographical Information Systems' (GIS). La costruzione di una sequenza di mappe interpretative è intesa come strumento operativo per la produzione di conoscenza.

ESPLORAZIONE DI DUE CITTÀ PARADIGMATICHE. La fase IV racconta due città e i rispetti sistemi fluviali, attraverso materiali storici, mappe interpretative, percorsi fotografici e lavoro diretto sul campo di indagine. Il terzo risultato lavorabile è, da un lato, l'individuazione degli elementi visibili o latenti che il progetto potrebbe rimettere nel meccanismo città-fiume al fine di riequilibrare la 'matrice' nel contesto. Dall'altro lato, la visualizzazione spaziale e specifica delle 'figure' città-fiume.

La *fase V* costruisce le basi del modello.

- La ricerca determina a quali condizioni i risultati dei casi di studio pilota potrebbero essere trasferiti in altre realtà urbane.
- Definite le condizioni, esplicita alcuni principi, strategie e strumenti chiave sulle quali potrebbe strutturarsi un modello integrato di *hydro-metropolis*.

MODELLO HYDRO-METROPOLIS. La fase V conclude il processo di ricerca con un ritorno alla tesi e alle ipotesi di partenza, verificando che sia grado di fornire una risposta attendibile e soddisfacente alla domanda di ricerca. Il risultato finale è la definizione di alcuni parametri per il nuovo modello di città, attraverso l'incrocio dei risultati parziali raggiunti nelle fasi I, II, III e IV. Si tratta di un modello aperto, costituito da alcune invarianti ed elementi specifici strettamente dipendenti dal contesto osservato.

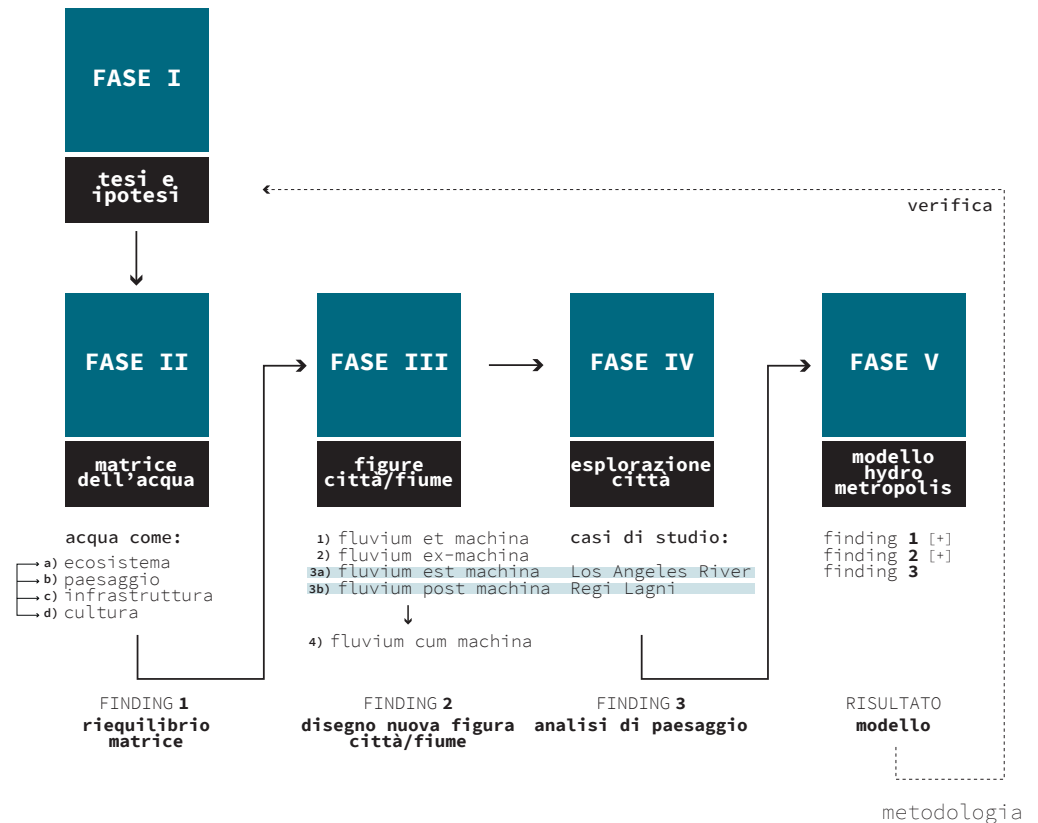


Figura 1 | Schema metodologico

1.4. Analisi di paesaggio: fonti, data souce e database

Nella *fase IV*, la predisposizione di un database per la raccolta e l'interpretazione di informazioni spaziali e alfanumeriche disomogenee è stata condizione ineludibile per ovviare da una parte alla necessità di leggere e restituire le peculiarità di sistemi fluviali ampi e frammentati in città disperse, dall'altra per comprendere le interazioni alle diverse scale e nel tempo tra fiume e città, intesi come sistema ecologico e socio-economico, e quindi intrinsecamente complesso.

I dati qualitativi e quantitativi utilizzati provengono da diverse tipologie di fonti: letteratura; report istituzionali e di ricerca; materiali testuali, fotografici e cartografici di archivio; osservazione diretta (fieldtrip), banche dati open-source o messi a disposizione e utilizzabili in ambiente GIS.

Per quanto riguarda il caso di studio del *Los Angeles River*, sono stati utilizzati:

1. Dati del censimento 2010, United States Census Bureau, reperibili dal sito istituzionale (<http://www.census.gov/>), elaborabili geograficamente in GIS attraverso l'interfaccia 2010 TIGER/Line Shapefiles, (<http://www.census.gov/cgi->

bin/geo/shapefiles2010/main)

2. Dati spaziali open-source, acquisibili senza restrizioni dai siti istituzionali:
 - **Los Angeles County GIS Data Portal**, (<http://egis3.lacounty.gov/egis/>);
 - **California Department of Fish and Wildlife**, (<https://www.wildlife.ca.gov/>);
 - **The National Map Small-Scale** website, U.S. Department of the Interior | U.S. Geological Survey, (http://nationalmap.gov/small_scale/atlasftp.htm);
 - **Caltrans GIS Data**, California Department of Transportation, (<http://www.dot.ca.gov/hq/tsip/gis/datalibrary/>);
 - **Cal-Adapt**, sito sviluppato dalla UC Berkeley's Geospatial Innovation Facility (GIF) finanziato e supportato da the California Energy Commission's Public Interest Energy Research (PIER) Program, con la consulenza di Google.org, (<http://cal-adapt.org/>);
 - **Digital Coast**, gestito da NOAA's Office for Coastal Management, (<https://coast.noaa.gov/digitalcoast/>);
3. Dati spaziali, il cui utilizzo è limitato a studenti, docenti e personale della University of Southern California (Los Angeles, California):
 - **USC Geoportal**, (<http://geospatial.usc.edu/geoportal/>).

I dati spaziali sono stati caricati ed elaborati con QGIS, sistema di informazione geografica open source. Per quanto riguarda il sistema di riferimento, vengono di seguito riportate le specifiche: Projected Coordinate System: NAD 1983 StatePlane California V FIPS 0405 Feet; Projection: Lambert Conformal Conic.

Per quanto riguarda il caso di studio dei *Regi Lagni*, sono stati utilizzati:

1. Dati del censimento 2010, ISTAT, reperibili dal sito istituzionale (<http://www.istat.it/it/>), elaborati geograficamente in GIS su base censuaria.
2. Dati Agenzia delle Entrate (valori di mercato) 2014 (<http://www.agenziaentrate.gov.it/wps/portal/entrate/home>)
3. Dati spaziali open-souce, acquisibili senza restrizioni dalle banche dati istituzionali:
 - **SIT Regione Campania** (<http://sit.regione.campania.it/>)
 - **Open Street Map** (<https://www.openstreetmap.org>)
4. Dati elaborati dal Recycle Napoli Lab su dati provenienti da varie fonti, fotointerpretazione Google maps, site visits.
5. Dati acquisiti dal Recycle Napoli Lab attraverso accordi con altre istituzioni.

capitolo II

QUADRO TEORICO E FONDAMENTI

2.1. Campo disciplinare

La ricerca si origina dalle riflessioni maturate in molteplici campi disciplinari intorno al tema dell'acqua quale paradigma del XXI° secolo, in grado di spiegare, interpretare e immaginare la natura mutevole e multiforme della realtà urbana contemporanea, condizionata da forze trasformative naturali e antropiche, talvolta incrementali e incontrollabili. Nella fattispecie, la ricerca si colloca nel dibattito delle discipline dell'urbanistica e dell'architettura del paesaggio, qualificato negli ultimi decenni da una manifesta (seppure non del tutto decifrata) confluenza verso categorie interpretative e strumenti cognitivi propri dell'ecologia e dell'ecologia del paesaggio, in risposta alla crescente domanda di resilienza, rigenerazione e riciclo adattivo (latu sensu) di città, architetture e infrastrutture in tempi di decrescita economica, cambiamenti climatici e variabilità dei sistemi socio-ecologici (in atto e futuri).

In tal senso, la ricerca parte dalle formulazioni teoriche sulla città-ecosistema, il metabolismo urbano e le *wasting land*, tese al controllo del 'lato oscuro della crescita' e al contenimento dei fenomeni urbani 'dissipativi' (Lynch, 1990); accoglie la triangolazione tra città, ecologia e paesaggio compiuta dalla corrente nordamericana del *landscape urbanism* che, variamente declinata, propone un'idea di paesaggio come macchina multifunzionale e dinamica, capace di riattivare i lacerti della modernità e della post-modernità (Mostafavi, Najle, 2003, Corner, 2006; Waldheim, 2006); si confronta con le misure governative (a vari livelli istituzionali) di conservazione e salvaguardia delle risorse ambientali, di tutela dei settori economici a rischio, di rilocalizzazione delle fasce di popolazione più vulnerabili e di sensibilizzazione al cambiamento.

Arricchito da un nuovo confronto intuitivo e sensoriale tra l'uomo e l'ambiente fisico, la città diviene terreno di apprendimento continuo, che mette in gioco le specificità del situ con questioni di scala regionale e globale (Holling, 1973). Pertanto, la ricerca aderisce all'approccio integrato, sistemico e relazionale secondo cui la città si esprime attraverso una costante dialettica tra natura e cultura, si manifesta cioè come l'ipersistema delle interazioni reciproche tra reti urbane e naturali (Varnelis, 2008).

Spostando l'interesse sul piano orizzontale e verticale delle relazioni dinamiche, la città si manifesta anche come campo di conflitti aperti, data la frammentazione di spazi, competenze, interessi, usi e valori di risorse e paesaggi.

2.2. Tesi e ipotesi

Il focus della ricerca è il metabolismo urbano associato al rapporto tra infrastrutture fluviali (urban river) e sviluppo metropolitano orizzontale.

Domande. Quale tipo o quali tipi di metabolismo urbano è in grado di attivare (o disattivare) il rapporto tra metropoli e fiume, e più in generale tra città e acqua? Quali driver (fattori climatici, geomorfologici, sociali, politici, etc.) influenzano principalmente questo meccanismo, e con quali ricadute formali e funzionali? Quali interessi, conflitti e possibilità di negoziazione?

L'urgenza e la necessità di assumere l'acqua quale paradigma-madre della contemporaneità deriva, principalmente, dall'interferenza dell'urbanizzazione turbinosa (occupazione di aree sensibili) e della vertiginosa crescita demografica (aumento del fabbisogno idrico) con i naturali meccanismi di auto-regolazione dell'acqua secondo processi ciclici aperti. I processi chiusi di regimentazione, diversione, raccolta e distribuzione delle acque attuati da una vasta opera di ingegnerizzazione idrica 'rigida' dei territori (a fronte di una progettualità molto 'labile') ha, difatti, sostenuto lo sviluppo metropolitano a danno degli equilibri locali, esponendo molte città ai fenomeni climatici estremi di inondazione e siccità.

Nella 'città-artefatto', i fiumi (urban river) sono, dunque, infrastrutture tecnologiche a sostegno della crescita 'generica' della città piuttosto che reti ecologiche nel sistema urbano (Gandy, 2004). In massima parte, sono canali cementificati, negletti e inquinati, con aree ripariali residuali e deturpate.

Tuttavia, le opere di ingegneria idraulica e le infrastrutture d'acqua sono componenti ricorrenti nelle compagini urbane e agrarie. Molte pianure oggi densamente popolate sono, infatti, il risultato di opere di canalizzazione o bonifica (Bettini, 1996). Anticamente, infatti, la rete idrografica ha governato i modi e le forme dell'insediamento e ne ha regolato le trasformazioni, alle quali l'uomo si è adattato con espedienti e tecniche costruttive sempre più raffinate. Nella storia umana, questo tipo di co-esistenza e di pacificazione con la forza dominante dell'acqua è stato profondamente istruttivo (Van Buuren, Kerkstra, 1993; Shannon, 2008, 2011, 2014)

Domande. Quali elementi artificiali e naturali compongono queste infrastrutture tecnologiche dell'acqua, e come interagiscono tra di essi e con la forma urbana? A quali topografie, ecologie e geografie si aggrappano, e seguendo quali rotte e processi? Quali forme di paesaggio culturale hanno attivato in passato e quali segni ancora persistono?

Ipotesi. I fiumi urbani possono essere un potente strumento di ridisegno delle città, capaci di far riemergere le trame visibili e invisibili dell'acqua.

Attraverso un ripensamento del metabolismo urbano legato al rapporto città/acqua (rete delle acque, superfici naturali e urbane di percolazione, acquifero), i fiumi urbani possono riattivare la propria dimensione fisica e socio-ecologica, divenendo cardine paradigmatico di un modello di città adattiva.

matrice

capitolo III

INTERFERENZE

ACQUA, TECNOLOGIA E PAESAGGI URBANI

3.1. Segni. Processi. Misure: i paesaggi culturali dell'acqua

Fin dai tempi più antichi, l'uomo ha legato il destino della propria esistenza alla sua capacità di controllare il corso delle acque, per costruire insediamenti, campi, culti e scene, aprire varchi e solcare la terraferma, variare i paesaggi. Non esiste genere umano, né paesaggio che evolva senza acqua, conclude nel 2008 il 45th IFLA World Congress sul tema Transforming with water, perché è con l'acqua che la terra compare, modella il proprio aspetto e dinamicamente si trasforma. Nello spazio dilatato della metropoli abitano i segni di questa coesistenza atavica: segni antichi e nuovi si stratificano in un groviglio quasi inestricabile, difficili da ricomporre in un'immagine unitaria di città. Canali, argini, ponti, mulini, dighe, sbarramenti idrotecnici, acquedotti, vasche, fontane, terme, depuratori e reti di scarico hanno rimodellato progressivamente le superfici, creando un esteso reticolo idrografico artificiale che si sviluppa attraverso gli strati del suolo e delle costruzioni.

L'uomo cancella e riscrive incessantemente sui propri suoli, scrive Corboz (1985), sovrapponendo i propri atti di volontà al determinismo delle iniziative naturali. Alcuni segni naturali, tuttavia, oppongono resistenza alle addizioni e sottrazioni della storia, mantenendo una propria riconoscibilità nelle trame dei corsi d'acqua, nei bacini dei laghi e delle zone umide, nelle sorgenti e risorgive. A questi, si saldano i segni che l'uomo ha intarsiato fin nelle aree più remote, rendendo accessibili e piacevolmente abitabili anche i territori meno adatti alla vita. Riprendendo l'analisi di Corboz (1985), infatti, il territorio è il risultato di un insieme di processi più o meno coordinati, ma è anche oggetto di costruzione, una sorta di artefatto che mostra con evidenza gli effetti reciproci di questa convivenza tra l'uomo e la natura. Il prodotto delle attività naturali e antropiche è una forma in mutamento, che sottende precise regole di funzionamento.

I pattern che storicamente si sono succeduti si basavano su un certo grado di consapevolezza delle regole naturali, esprimendosi attraverso quella che Van Buuren e K. Kerkstra (1993: 219-243) chiamano «hydrological landscape structure». Sia che si tratti degli insediamenti lineari lungo le sponde dei fiumi o della griglia orientata della centuriatio o delle forme intermedie

tra la spontaneità della natura e il controllo delle geometrie, si può forse dire che storicamente gli insediamenti urbani e rurali siano stati costruiti secondo un principio di unitarietà visiva e di continuità funzionale, volti a raggiungere un equilibrio perfetto e chiuso entro i limiti di rigenerazione delle risorse.

La ragionevolezza nell'organizzazione territoriale è stata, tuttavia, offuscata da un'urbanizzazione rapida e orizzontale che ha cancellato e riscritto frettolosamente nelle città per supportarne l'espansione, ritenendo trascurabile il contesto geografico al quale invece le città sono necessariamente subordinate.

Nel tempo, le scienze naturali e quelle sociali hanno aiutato a comprendere e sistematizzare l'influenza degli ordini naturali sui processi di trasformazione del territorio, fornendo un adeguato supporto teorico e concettuale ad un sistema di conoscenze pragmatiche già in possesso delle prime comunità fluviali. Le pianure oggi densamente popolate, infatti, «sono state letteralmente strappate alle acque e si sono impegnate enormi energie umane per garantire la sicurezza idraulica e per bonificare i suoli dagli acquitrini» (Bettini, Bianucci, Ghetti, 1996: 155-156). Le opere di ingegneria idraulica e le infrastrutture d'acqua sono, difatti, componenti ricorrenti nelle compagini urbane e agrarie, e anche quando in epoca antica e moderna sono state sovraccaricate di molteplici funzioni (di carattere produttivo, domestico e ricreativo) hanno pur tuttavia mantenuto una certa coerenza con il contesto (Stokman, 2008: 51-61).

La perdita di questa coerenza a partire dalla fine del XIX secolo è stata tanto rapida quanto drammatica. Le tre grandi rivoluzioni (tecnologica, industriale e verde) e l'incremento della popolazione e dei consumi sono avvenuti al di fuori della logica di reciproca sopravvivenza che aveva, fino ad allora, regolato il rapporto tra l'uomo e l'acqua. Le città hanno obliterato i propri sistemi fluviali, perdendo memoria delle loro ecologie; ne hanno cementificato e rettificato gli alvei e invaso le aree golenali, riducendone la capacità auto depurativa e adattiva, intensificando altresì i fenomeni climatici estremi; ne hanno inquinato le acque e deturpato le aree umide e ripariali, restituendoci una nuova geografia territoriale di aree dello scarto e dell'abbandono legate alle mancata sinergia tra città e fiume.

L'ossessione per la misura del territorio, se da un lato ne ha consentito il progresso, dall'altro lato ha interposto un'ampia distanza tra il significato e il significante, tra l'immaginario, le trasformazioni e le pratiche d'uso dell'acqua, provocando continue oscillazioni tra coppie oppostive: concentrazione e dispersione urbana, abbondanza e scarsità idrica, fenomeni climatici ordinari e contemporaneamente estremi sono espressione di una crescente opposizione tra uomo e risorse naturali, che necessitano di aprire dialoghi laddove oggi prevalgono i contrasti.

3.2. Metropoli, Exopolis, In-betweens: la dispersione della città nel paesaggio

L'acqua è divenuta una componente interpretativa cruciale nel disegno della città contemporanea, soprattutto in considerazione del collasso ecologico innescato dal fenomeno dell'urbanizzazione planetaria incontrollata, con il suo binomio implosione/esplosione (Brenner, 2014).

La polverizzazione degli insediamenti nella nebulosa urbana (Corboz, 1998), il consumo indiscriminato di suolo, la contaminazione delle matrici ecologiche e il prelievo di risorse naturali oltre la propria intrinseca capacità di rinnovamento hanno, difatti, forzato la struttura della città tra due configurazioni estreme, 'Megalopolis' (Gottman, 1961) ed 'Exopolis' (Soja, 1992), la città che stride contro la città e la città senza città.

In questo assetto territoriale, la forma, lo spazio e la scala variano notevolmente, fluttuando tra il gigantismo metropolitano e il frammento minuto, saldati all'interno di un unico organismo ibrido ed eterogeneo. La configurazione morfologica e funzionale è un 'arcipelago metropolitano' (Indovina, 2009), che ingloba i materiali urbani più disparati. Tra questi, i confini sono vaghi e sfrangiati, e il più delle volte accolgono situazioni conflittuali e di limite, perché indeterminati e improduttivi, *terrain vague* (de Solà-Morales, 1996).

L'accelerazione del processo di urbanizzazione ha modificato le strutture tradizionali delle città: «in questa nebulosa ciò che noi chiamiamo il centro-città, i vecchi quartieri, la città storica, non occupano che il 2 o 3% della superficie totale» (Corboz, 1998: 223). Paradossalmente, le città non sono cresciute intorno ai propri nuclei, si sono piuttosto estese in tutte le direzioni, con la conseguente delocalizzazione delle funzioni speciali in aree periferiche. Il debordare delle città ha reso necessario prolungare e complicare la rete idrica e fognaria sotterranea, ma gli ingenti costi di costruzione e di gestione, il deficit nel bilancio pubblico e la complessità degli iter burocratici ha lasciato molte reti incomplete e i mancati allacciamenti sono causa di frequenti allagamenti o intoppi nel processo di depurazione delle reflue. Altresì, si assiste alla dismissione di numerosi dispositivi idraulici moderni, costruiti per trasportare l'acqua nei territori della dispersione insediativa, in virtù di istanze di sviluppo economico. Queste macchine, che divorano materie prime ed energia, sono ormai obsoleti perché costosi, stazionari e meccanici, inadatti a rispondere alle condizioni mutevoli dell'ambiente e, pertanto, sistemi ecologicamente compatibili li stanno progressivamente sostituendo (Arnold & Arnold, 2012).

Compresa tra Megalopolis ed Exopolis, seppure a gradazioni e intensità differenti, la natura appare sporadicamente, come lacerto o ricolonizzazione dell'artificiale, nel quale riesce a districarsi con estrema fatica. La condizione contemporanea della natura è frammentaria e residuale, brandelli di in-between si direbbe, rimodellati dalle attività umane (Varnelis, 2008), la cui energia interna è il più delle volte soffocata piuttosto che essere assorbita o accodata.

3.3. Cambiamenti climatici, metabolismo urbano e ciclo dell'acqua

Quando i fattori antropogenici delle trasformazioni urbane confliggono con gli agenti naturali dei processi ecologici, tale energia può manifestarsi con violenza in fenomeni poco familiari o non del tutto prevedibili, dal momento che i meccanismi di trade-off tra gli ecosistemi e le azioni umane possono verificarsi su scale spaziali e temporali molto diverse (MA, 2003). Negli ultimi decenni, si sono osservati innumerevoli cambiamenti nella struttura e nel funzionamento dei sistemi naturali che si presume l'influenza umana abbia esacerbato alla scala globale; per menzionarne alcuni: i cambiamenti inaspettati nel sistema climatico legati al riscaldamento globale, l'innalzamento del livello medio dei mari, lo scioglimento dei ghiacciai e l'incremento degli eventi meteorologici estremi. Oltretutto, un sistema climatico globale più variabile implica che l'ambiente naturale e quello costruito, e indirettamente i trend socio-economici e le pratiche delle comunità, siano maggiormente vulnerabili a potenziali catastrofi climatiche (onde anomale, inondazioni, piogge intense o siccità), soprattutto laddove gli spazi vitali degli ecosistemi sono stati danneggiati o indeboliti (IPCC, 2014).

I trend evolutivi della natura hanno, infatti, registrato deviazioni rilevanti nell'ultimo secolo. L'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2013) rende noto che la temperatura globale ha subito un incremento di 0.85°C nel periodo 1880-2012, «ciascuno degli ultimi tre decenni è stato nell'ordine il più caldo sulla superficie

della Terra rispetto a qualsiasi precedente decennio a partire dal 1850. Nell'emisfero settentrionale, gli anni dal 1983 al 2012 sono stati probabilmente il trentennio più caldo degli ultimi 1400 anni», determinando variazioni del ciclo globale dell'acqua. Gli effetti di tale cambiamento si manifestano, da un lato, nell'inaridimento delle risorse idriche e, dall'altro, nel moltiplicarsi di eventi idrologici estremi. Il gruppo Munich RE (www.munichre.com), una delle più grandi compagnie assicurative della Germania, fornisce un quadro generale delle 'perdite' a seguito di catastrofi naturali. Il database geografico NatCatSERVICE documenta, infatti, che nel 2014 si è registrata nel mondo una perdita economica di US\$ 97bn (il 30% derivante da eventi idrologici), mentre le statistiche globali fornite da Internal Displacement Monitoring Centre (IDMC) stimano 19.3 milioni di nuovi sfollati nel 2014, di cui il 91% per eventi metereologici (<http://www.internal-displacement.org>).

L'uomo che ha sempre controllato le acque, ne risulta ora completamente sopraffatto.

Gli agglomerati urbani richiedono, inoltre, delle estese superfici per il prelievo delle risorse d'acqua utili ad attivarne e mantenerne in funzione il metabolismo. La scarsità d'acqua è essenzialmente legata alla crescita della popolazione mondiale e alla crescente pressione sulla risorsa per scopi irrigui, usi civici e produzioni industriali. Secondo i dati delle Nazioni Unite, nel 2014 il 54% della popolazione mondiale vive in aree urbane, e le proiezioni al 2050 stimano un incremento del 66% (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2014), rendendo evidente l'urgenza di immaginare nuovi meccanismi che tengano conto delle pressioni future sugli equilibri idraulici.

«La crisi dell'acqua è la dimensione più pervasiva, più grave e meno visibile della devastazione ecologica della Terra. [...] Il numero di persone che vivono in paesi privi di una quantità adeguata di acqua salirà, tra il 1990 e il 2025, da 131 milioni a 817 milioni», denuncia Vandana Shiva (2010: 17-18), ricordando che «nel corso dell'ultimo secolo il tasso della diminuzione di acqua ha superato quello della crescita della popolazione di un fattore di 2,5». Nel 2006, infatti, lo Human Development Report (United Nations Development Programme) afferma che la crisi dell'acqua colpisce prevalentemente gli insediamenti informali e, in generale, zone in cui il tasso di povertà raggiunge cifre elevate, prevalentemente a causa di politiche di gestione dell'acqua non sostenibili e non equalitarie, le quali si sovrappongono (con effetti disastrosi) ai sistemi idrici tradizionali basati sulla gestione locale e la collettività del diritto all'acqua.

3.4. Nuovi scenari di resilienza

La città nella sua ingombrante dimensione metropolitana è, dunque, sottoposta a crescenti forze interne ed esterne (naturali e antropogeniche), di cui raramente ha il controllo. Queste forze di trasformazione, ad intensità incrementale, aprono il progetto urbano a scenari evolutivi inediti, dei quali occorre assumere consapevolezza in una nuova logica di co-abitazione tra città e natura, una sorta di 'ipervolume' (Mininni, 2013: pag.) nel quale il flusso dinamico di relazioni reciproche diventa strutturante. Le relazioni idrologiche ricoprono, senza dubbio, una posizione centrale. Nella storia umana, infatti, si possono rintracciare forme pioniere di co-esistenza e di pacificazione con la forza dominante dell'acqua. Tuttavia, nonostante molte città abbiano acquisito in passato una notevole expertise nella costruzione di infrastrutture idrauliche e nella messa a punto di strategie per mitigare specifiche minacce naturali, in epoca contemporanea ingenti trasformazioni urbane e usi del territorio poco lungimiranti hanno preso strada un po' ovunque, alterando il modo in cui la rete delle acque attiva i propri processi e interagisce con il contesto.

L'esposizione del territorio al rischio idrogeologico, la scarsità d'acqua e gli eventi estremi riconducibili alla variabilità climatica hanno richiamato l'urgenza di rispondere al cambiamento prima che diventi irreversibile, facendo appello alle categorie interpretative e agli strumenti cognitivi propri dell'ecologia e dell'ecologia del paesaggio.

Al crepuscolo del XXI secolo, il proliferare di teorie e attitudini dell'urbanism sulla questione ecologica ha riportato l'attenzione al paesaggio quale mezzo più idoneo per rispondere all'indeterminatezza della condizione urbana (Waldheim, 2006). Il paesaggio, inteso come dispositivo espressivo, forma di resilienza o strumento per la riorganizzazione sistemica, diagrammatica e processuale dei territori svela i segni del cambiamento nei tessuti disfatti della città e ne ricomponne le parti, in un tutto organico, divenendo inesauribile ispirazione e materia viva per il progetto. La tendenza a opporre resistenza meccanica al cambiamento o a correre ai ripari all'indomani di un disastro, infatti, ha da tempo mostrato la sua inefficacia o poca utilità a salvaguardare la città dal ritrovarsi paralizzata o distrutta ancora una volta, giacché l'imprevisto si verifica con sempre più frequenza e vigore, spostando continuamente in avanti le frontiere della conoscenza e della prevedibilità dei fenomeni.

Misure riparative ad hoc, che agiscono sui punti di crisi non tenendo conto dell'influenza che essi esercitano e subiscono nel sistema di riferimento, possono essere più dannose dello stesso male che sono chiamate a curare, perché potenziali attivatori di effetti collaterali indesiderati. Altrettanto significativo è considerare l'enorme fabbisogno di risorse, capitale ed energia che queste misure richiedono, tra l'altro nei contesti territoriali in cui il disastro naturale ha già provocato forti perdite economiche. La sfida che il termine resilienza sta proponendo negli ultimi anni, al di là delle retoriche strumentali, è invece un richiamo della città agli asset ambientali (suolo, acqua, energia) affinché questi ultimi orientino i modelli di vita urbana prima ancora che i modelli concettuali. Mutuata dall'ingegneria dei materiali, nel cui campo di osservazione indica la proprietà di un corpo di assorbire energia elastica dopo un urto, e tradotta in ecologia come capacità di adattamento di un sistema naturale ad una perturbazione esterna, la resilienza ha spostato l'interesse dal comportamento oggettivo di un sistema statico (città) alla persistenza e alla qualità delle relazioni di un sistema dinamico (ecosistema città) (Holling, 1973).

L'approccio sistemico e relazionale ha messo in discussione anche i tradizionali strumenti di piano e programmazione. Nella seconda metà degli anni Settanta, gli studi di Nicoletti sulla città come ecosistema, avevano difatti già mostrato come la parcellizzazione delle città in micro entità politico-amministrative non fosse in grado di raggiungere la scala dell'ecosistema. A fronte del modello macro-sistemico, utile per una lettura aggregata, semplificata e parametrizzata di fenomeni lenti, in quegli anni si proponeva un 'modello micro-sistemico dinamico' più idoneo a misurarsi con l'imprevedibilità di fenomeni istantanei e discreti (Nicoletti, 1978).

Teorie, studi e ricerche in campo ecologico hanno, dunque, ispirato una nuova generazione di piani e progetti dei quali la resilienza è motivo ispiratore, suggerendo un continuo rimando dalla dimensione geostrategica di ricostruzione dei grandi network eco-paesaggistici (Gasparrini, 2011), a quella urbana dei cicli di vita delle città, a quella minuta dei tessuti insediativi ed economici.

Il miglioramento dell'efficienza energetica, relativa all'abbassamento delle emissioni di gas a effetto serra è già da alcuni anni al centro dei protocolli internazionali e delle politiche europee per la lotta al Global Warming. Le misure comunitarie di conservazione e salvaguardia delle risorse ambientali, di tutela dei settori economici a

rischio, di rilocalizzazione delle fasce di popolazione più vulnerabili e di sensibilizzazione al fenomeno, che ne sono derivate, insistono proprio sulla necessità di far fronte sia al cambiamento in atto che a quello futuro (da anticipare), aumentando la resilienza dei sistemi naturali e di quelli socio-economici attraverso strategie integrate di lungo e breve periodo. L'obiettivo di offrire un sostegno alle città affinché possano incrementare la propria resilienza ai cambiamenti fisici, sociali ed economici imposti dal XXI secolo ha condotto, altresì, alla nascita di alcuni network, promossi da soggetti privati (come le 100 Resilient Cities, Pioneered by the Rockefeller Foundation-100RC), oppure dagli stessi enti locali (come la rete Mayors Adapt). Se, infatti, «i rischi suggeriscono solamente cosa non si dovrebbe fare, non cosa si dovrebbe fare» e se le società contemporanee sono «società di rischio» (Beck, 2005), allora il progetto non può che essere strumento per la produzione di conoscenza (Viganò, 2010).

capitolo IV

LETTURE INTERPRETATIVE

IL DISCORSO ECOLOGICO NEL DISEGNO DI CITTÀ, INFRASTRUTTURE E PAESAGGI

4.1. Città-ecosistema, progetto di paesaggio e gestione delle acque

L'incremento demografico, l'inquinamento, la crisi idrica e gli impatti dei cambiamenti climatici stanno scuotendo i fondamenti stessi della cultura urbanistica e del progetto urbano, richiedendo modifiche rilevanti nei modi di *pensare* e *fare* città. Come ogni innovazione, anche quella disciplinare richiede un adeguamento dei principi e modelli teorici, nonché nuove strumentazioni interpretative e maggiori sperimentazioni sul campo. Il tema dell'acqua, per quanto considerato ineludibile ed esplorato nelle sue diverse declinazioni, resta ancora in parte disatteso, e le modalità operative non sempre riescono a coglierne le sfumature e le implicazioni alla scala vasta.

I nuovi paradigmi evidenziano tutti una confluenza o un riavvicinamento tra paesaggio, ecologia e cultura, e talvolta differiscono per lievi slittamenti di senso. In generale, questi approcci indagano la natura reticolare delle città, i processi di ibridazione tra componenti naturali e artificiali, l'interrelazione tra dinamiche ecologiche, sociali ed economiche, considerando il ruolo cruciale che la gestione sostenibile dell'acqua può esercitare nella riprogettazione strategica dei sistemi territoriali.

«Why Ecological Urbanism?» – si chiede Mostafahi (2010: 12-56). «How can the city, with all its mechanisms of consumption – its devouring of energy, its insatiable demand for food – ever be ecological?». In effetti, l'accostamento è ossimorico: il controllo ingegneristico delle risorse naturali ha ridotto la questione ecologica ad un problema tecnico e discreto, ponendo in secondo piano la grande scala delle trasformazioni geografiche e topografiche.

La questione è, invece, ben più complessa e richiede un'attenta lettura dei processi globali, mediante i quali indagare le cause di fragilità dei territori, incorporando ecologia e urbanistica nella ricerca di soluzioni più 'sensibili' all'esistenza umana, alle azioni sociali e al modo di immaginare e produrre il futuro (Guattari, 2000; Mostafahi, 2010)). La città è, infatti, un sistema complesso in cui si innervano livelli e dimensioni sia fisici che intangibili, che ne costituiscono la struttura reticolare portante. Appare chiaro, dunque, che la chiusura entro apporti disciplinari chiusi e non interagenti non consente

spesso di cogliere le enormi potenzialità rappresentate dall'integrazione delle conoscenze.

In questo orizzonte da esplorare, come si collocano il progetto dell'acqua e del paesaggio d'acqua? Secondo Mathur (2011), «Is it time, then, to rethink our relationship to water and how we imagine both its presence and absence in design? [...] How have we imaged and imagined the terrain of water? How might we do so in the future?».

Un elemento imprescindibile per ripensare il rapporto tra città e acqua sembra essere, dunque, la capacità immaginativa. Wescoat (2002), infatti, sostiene che il progetto di paesaggio finalizzato alla gestione sostenibile delle acque debba farsi carico di una certa dose di «geographic imagination». Costruendo un campionario critico di teorie che hanno aderito a questo approccio, Wescoat individua otto principi, che potrebbero fornire un valido supporto alle pratiche di governo delle acque: (i) 'reclamation', nei luoghi che hanno subito un deterioramento ecologico o nei quali l'acqua è insufficiente; (ii) 'reallocation' dell'acqua secondo distribuzioni spaziali democratiche; (iii) 'mitigation' dei rischi e delle vulnerabilità legati alla forza idraulica; (iv) 'substitution' con rappresentazioni simboliche; (v) 'recognition' dell'acqua in termini di percezione; (vi) 'transformative experience', in altri termini la capacità di sentirsi ispirati dall'acqua; (vii) 'integration', tra discipline, settori e competenze; infine, 'pragmatism', in quanto anche il metodo fa uso dell'immaginazione.

4.2. Oltre la città. Nuovi paradigmi

Di seguito, si proverà a delineare i principi attraverso cui gli spazi dell'acqua sono immaginati e rappresentati da piani e progetti innovativi sulla città contemporanea, tesi al raggiungimento di nuovi equilibri tra dimensione urbana ed ecologica. Fuori dalla pretesa di voler categorizzare o incasellare – non di rado, infatti, i concetti sono ibridi e dai contorni poco definiti – l'obiettivo è piuttosto quello di far emergere le sfumature di senso che li hanno ora avvicinati ora distanziati.

Adattamento

Alla scala internazionale, l'inter-agenzia delle Nazioni Unite, UN-Water (2015), considera la gestione delle acque un fattore chiave nell'adattamento al cambiamento climatico, da realizzarsi principalmente attraverso l'implementazione di 'natural infrastructures' (NI), vale a dire connessioni verdi tra aree di esondazione e sponde fluviali, o interventi di ecologia restaurativa su aree umide e ripariali.

Alla scala europea, il Libro bianco per l'adattamento ai cambiamenti climatici, elaborato dalla Commissione delle Comunità Europee nel 2009 definisce un quadro strategico atto ad incrementare la resilienza di politiche, attività e settori produttivi, infrastrutture urbane ed ecologiche negli Stati Membri, supportando il lavoro dello United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) per rafforzare le strategie adattive a livello nazionale e regionale.

Per quanto riguarda i tipi di risposta adattiva, l'IPCC (2001) individua due categorie: (i) 'autonomous adaptation', una forma di adattamento spontaneo senza l'intermediazione di politiche pubbliche; (ii) planned adaptation, che può essere sia reattivo che anticipatorio, e prevede misure per la prevenzione e la salvaguardia.

Alla scala regionale e urbana, si annoverano numerosi esempi virtuosi di progettazione adattiva attraverso un approccio paesaggistico, in particolar modo lungo le rive urbane dei fiumi. In Spagna, il Parque Aranzadi a Pamplona considera le idrodinamiche un elemento centrale nella riorganizzazione della morfologia del suolo e delle trame

agrarie esistenti, da mettere in sinergia con i tessuti urbani e il sistema delle percorrenze.

Il progetto “River + City + Life” di Stoss Landscape Urbanism lavora, invece, sull’area del fiume Don nel bacino dei Grandi Laghi, a Toronto, caratterizzato da fenomeni di contaminazione delle acque e dalla presenza di manufatti post-industriali in disuso. Il progetto coniuga infrastrutture hard e soft per salvaguardare l’area dalle inondazioni del fiume e al contempo garantire la diversità multifunzionale, attraverso un sistema di river splits, vale a dire landforms che misurano le fluttuazioni stagionali del livello delle acque, ospitando anche una serie di funzioni ricreative.

Un approccio interessante è quello dell’adaptive design, una definizione coniata da Lister (2010: 536-547) per indicare una progettualità sostenibile e resiliente di lungo termine, che combina strategie e tattiche adattive: «an integrated, whole-system, learning-based approach to the management of human-ecological interactions, with explicit implications for planning interventions and resulting design forms. These interventions and their forms must be both adaptive and resilient to sudden, discontinuous environmental change – change that is normal, but cannot be predicted with certainty or controlled completely».

Rigenerazione

Nel descrivere il progetto della città contemporanea, Secchi (2000: 156-160) considera il ruolo assunto dallo ‘spazio aperto’ come grande elemento di connessione tra i frammenti del tessuto urbano, entro i quali le incisioni del suolo assumono un significato del tutto particolare, di ‘eccezione’. Nella sua analisi, il concetto di spazio aperto è associato a quello di naturalità, dunque ad aree che nel corso della storia hanno modificato la propria dimensione, passando da vaste zone verdi a margine delle città alle forme di ‘naturalità diffusa’ che Mininni (2013) definisce una «forma di natura imperfetta».

In questa interpretazione, lo spazio aperto supera il concetto di vuoto, divenendo esso stesso il dispositivo progettuale attraverso cui ricomporre l’immagine sfrangiata della città; uno spazio con immense potenzialità latenti, che si ‘apre’ appunto a nuove riconfigurazioni spaziali, relazionali e valoriali (Baiocco, Biasi, Tattara, 2011: 78-87).

Tra queste figure emergenti dello spazio, compaiono anche le aree e i paesaggi dello scarto, a cui Berger (2007) conferisce nuova dignità. Si tratta di aree intercluse nella fitta maglia dell’edificato e delle infrastrutture, accumulate a seguito dei processi di modernizzazione e post-modernizzazione, ancora in grado tuttavia di farsi promotrici di diffusi meccanismi di rigenerazione ecologica, sociale e produttiva, come è accaduto per il progetto delle paludi pontine (Talia, Sargolini, 2012).

Il progetto dei vuoti contribuisce, altresì, a rafforzare il ruolo dei fiumi come grandi network ecologici della rigenerazione paesaggistica (Gasparrini, 2011), a cui agganciare processi di decontaminazione delle risorse ambientali. Ne sono esempi il London’s Estuary Region, ripensato come parco nazionale, in cui la riqualificazione dell’esistente diventa operazione ricca di spunti progettuali per connettere «dwellers back to nature» (Farrell, 2010: 482-487).

Ritorno

Il water urbanism di Shannon (2008) è un approccio particolarmente sensibile al tema della gestione delle acque, e riporta l’attenzione sul significato sociale e culturale della risorsa, in particolare in pratiche di paesaggio ‘pioniere’ (Shannon 2008; De Meulder, Shannon, 2013; Shannon 2013). Il principio del return to water (Shannon, 2011: 109-125) parte da una lettura critica dei paradigmi finora adottati, dei quali si riconoscono

alcuni limiti, e propone un riavvicinamento tra diverse pratiche e competenze: «An overall strategy of embracing urban design, hydraulic engineering and environment should be the start of a renewed urban landscape. Knowledge is ever adapting to the current situation, feeding the ground and creating palimpsest urban land/waterscapes» (Shannon, Nijs, 2010).

L'approccio è incentrato sul ruolo della 'cultura idraulica' quale strumento per riaprire la dialettica tra uomo, natura e gestione delle risorse, restituendo centralità alle infrastrutture d'acqua, e traendo ispirazione dai modi e le forme locali di controllo idraulico, tipiche dei primi insediamenti. In particolare, attraverso i casi studio nel Sudest asiatico, Shannon (2011: 109-125) narra lo straordinario legame in quelle terre tra elementi vegetali, i villaggi, e i sistemi per la raccolta e la distribuzione delle acque.

Riciclo

Interpretare il progetto in termini di riciclo significa considerare «the intersection between social and bio-physical dimensions to urban space» (Gandy, 2004: 2-3), dunque il metabolismo urbano associato alla macchina-città. In tempi di decrescita economica, infatti, la città contemporanea produce inevitabilmente una molteplicità di aree stagnanti, che spingono ad ampliare e caratterizzare il campionario dei 'drosscape' individuati da Berger nel territorio americano. Data l'ineluttabilità del principio di dissipazione, la città non potrà esimersi dal trasformare continuamente parti della propria struttura urbana ed ecologica in «buchi neri» (Gasparrini, 2014: 52), sollevando dunque una domanda su come governare il processo di produzione dello scarto e del rifiuto, «in order to prepare the way for a space and time which do not generate unrecyclable waste» (Clément, 2010).

Pratiche di riciclo derivanti da antichi sistemi di scambio e riuso, ancora visibili nelle economie informali, sono stati tradotti recentemente in esperienze di riciclo tattico. Tuttavia, il riciclo come paradigma resta un campo ancora in larga parte inesplorato. È in questo contesto, infatti, che si colloca la ricerca italiana "Recycle-Italy. New life cycle for architecture and infrastructure of the city and the landscape", la quale mira riconoscere i luoghi nei quali poter riattivare nuovi cicli di vita.

In *Recyclable Space-Time* dal colloquium "Slowing Down the City", Gill Clément (2010) sostiene che rallentare implica una dilatazione spazio-temporale piuttosto che una contrazione, definendo il concetto di recyclable space-time come ineludibile per riequilibrare gli scompensi ecologici planetari, dal momento che sostiene Corboz (1985: 27): «Ciascun territorio è unico, per cui è necessario "riciclare", grattare una volta di più il vecchio testo (ma possibilmente con la massima cura) che gli uomini hanno inscritto sull'insostituibile materiale del suolo, per deporvene uno nuovo, che risponda alle esigenze di oggi, prima di essere a sua volta abrogato».

La necessità di agire sul metabolismo urbano, per ripristinare un equilibrio tra risorse in entrata e in uscita, appare ancora più impellente se si considera la crisi idrica e la sempre maggiore frequenza dei fenomeni catastrofici. Esempio, in tal senso, è il caso di Detroit con il recente *Detroit Strategic Framework Plan* (2012), in cui il riciclo delle acque in ambito urbano è una componente forte del progetto, soprattutto per le violenti piogge che colpiscono periodicamente la città. In particolare, il piano propone una combinazione di infrastrutture blu e verdi, intendendo con le prime la realizzazione di nuovi paesaggi d'acqua (aree umide, laghi artificiali) per la cattura e la depurazione delle acque piovane, mentre con le seconde paesaggi boscati in grado di filtrare gli inquinanti. Infrastrutture verdi e blu costituiscono l'intelaiatura di paesaggio che intermedia le relazioni tra ecologie e città, garantendo al contempo una nuova pervasività dello spazio aperto.

Il Water Sensitive Urban Design è l'approccio attraverso cui l'urban design si sta occupando della gestione in ambito urbano del ciclo delle acque, con un focus particolare sulla gestione delle acque piovane. L'obiettivo è realizzare sistemi di raccolta on site, che riducano il runoff e incrementino la ricarica degli acquiferi, agendo dunque per mimesi con il ciclo naturale delle acque. Il modello si basa sull'applicazione di cinque principi: (i) water sensitivity (decentralizzazione dei sistemi); (ii) aesthetic; (iii) functionality; (iv) usability; (v) public perception and acceptance; (vi) integrative planning (Hoyer, Dickhaut, Kronawitter, Weber, 2011)

SCHEDA A

Matrice dell'acqua

Questa seconda parte della ricerca muove da un primo quesito, che ne genera molti altri, spingendo ad attraversare le scale e i temi di indagine, mantenendo purtuttavia un fuoco ben fermo nel disegno di città e di paesaggio. Cosa accadrebbe se il progetto della città contemporanea partisse dalla morfologia reticolare dell'acqua, che ne attraversa le regioni geografiche? Come cambierebbe il progetto, e come la città? Il sistema delle acque, nella sua dimensione fisica e socio-ecologica, diverrebbe in tutta probabilità il cardine paradigmatico di un modello di città adattiva, in cui la resilienza è principio organizzativo di nuove ecologie urbane, attraverso l'intermediazione del paesaggio. Proviamo, allora, a capire meglio quali forme potrebbe assumere la città, se i suoi elementi d'acqua divenissero le materie prime del progetto; quali tessere del mosaico preesistente andrebbero modificate o sacrificate, e quali benefici una simile volontà interpretativa potrebbe apportare nell'esperienza di città. Le questioni da considerare sono plurime, ma si può verosimilmente ipotizzare che si condensino intorno a quattro matrici esegetiche madre, ciascuna delle quali rimanda ad un campo disciplinare o ad un gruppo di campi ben definiti (fig. 1).

Matrice 1

La prima, il sistema delle acque come insieme di sistemi ecologici acquatici in ambiente terrestre, definisce un campionario di sistemi naturali multiformi, a sviluppo estensivo o reticolare, in cui le componenti fisico-strutturali (fattori geo-morfologici, idro-morfologici, climatici, chimico-fisici) interagiscono con quelle viventi (fauna e vegetazione) in un continuo scambio di materia ed energia, tendendo al raggiungimento di equilibri sempre dinamici. I modelli di Odum che simulano il funzionamento dei sistemi e dei sub-sistemi ecologici, infatti, mostrano che i fenomeni interessati richiedono almeno un'analisi a doppia scala: la scala delle componenti sistemiche e la scala del network più esteso con il quale si presuppone esista un'influenza reciproca. Il fattore della scala esprime anche una proporzionalità diretta con il fattore energetico, poiché la quantità di energia di un certo tipo necessaria a produrre energia di livello superiore (trasformity) e il tempo di ricambio (replacement time) di un sistema crescono al crescere della superficie di territorio analizzata. In tal modo, si spiega ad esempio perché alla scala media dei fenomeni geologici le trasformazioni avvengano lentamente, mentre alla scala microscopica le reazioni chimiche tra gli elementi si registrino con molta più frequenza (Odum, Odum, 2000).

L'ipotesi di rendere il sistema delle acque baricentrico nel progetto della città deve, dunque, familiarizzare con questo tipo di osservazioni, le quali svelando i meccanismi di un ingranaggio ecologico complesso ne permettono anche una corretta gestione e riattivazione. Gli studi sul metabolismo urbano evidenziano, infatti, che gran parte dei danni e delle catastrofi a carico dell'ecosistema urbano derivano da un malfunzionamento di questi meccanismi, dal momento che alterando la forma e la distribuzione delle componenti abiotiche e biotiche se ne compromette irrimediabilmente anche la funzionalità (Bettini, 2014). Il disegno di un habitat urbano, in cui il sistema delle acque e il sistema della città si evolvano sincronicamente, deve invece armarsi della capacità di comprendere le strutture, i comportamenti e i dinamismi dei sistemi ecologici acquatici, affinché i tessuti insediativi possano interagirvi propriamente. Se la città deve adattarsi a questi sistemi, occorre che costruisca – per ciascuna tipologia adiacente – opportuni modelli diagrammatici che perfezionino gli scambi tra processi naturali e antropici, in cicli continui e chiusi. La ciclizzazione in ambiente urbano, imprescindibile per l'ottimizzazione dell'energia e della risorsa acqua (e in linea con i principi dello sviluppo sostenibile), presuppone

che i diagrammi esemplificativi esplicitino la circolazione di acqua ed energia, i flussi in entrata e uscita, le sorgenti, i punti di immagazzinamento e di dispersione, i fattori di condizionamento esterno.

Matrice 2

La seconda, il sistema delle acque come sistema di paesaggi reticolari nel mosaico territoriale, esplora la disposizione spaziale dei sistemi ecologici acquatici entro il land mosaic (Forman, 1995), la scala di osservazione dell'ecologia del paesaggio. A questa scala, i processi spaziali che collegano comunità o ecosistemi vengono rappresentati dalla combinazione polimorfa di elementi primari (patch, corridoi, bordi e matrici), i quali si evolvono in complesse strutture di paesaggio (Dramstad, Olson, Forman, 1996). Mentre nella prima matrice esegetica l'alterazione del sistema delle acque è misurata dall'anomalia nel meccanismo di scambio energetico, qui viene rilevata dall'anomalia della forma. L'attenzione si sposta sullo spazio ecologico, fisico e relazionale, e sui caratteri di continuità, porosità, densità, grana, eterogeneità e connettività, attraverso i quali i sistemi ecologici si distribuiscono nei territori secondo strutture ricorrenti e dinamiche (Viganò, 2005). L'introduzione di una nuova terminologia, più idonea a descrivere configurazioni sistemiche, ha sollecitato riflessioni anche nel campo dell'urbanistica e del disegno urbano, animando il tentativo della scuola nordamericana del landscape urbanism di superare le antinomie classiche città/natura e città/paesaggio. I grandi temi dell'ecologia sono divenuti fonti inesauribili per il progetto di città (Mininni, 2013) e ne hanno stimolato la traduzione in progetti di paesaggio, vale a dire progetti di rilettura al negativo, che si misurano con gli spazi aperti della ruralità, quelli dell'abbandono e dello scarto, con le aree minute degli interstizi e quelle dilatate dello sprawl urbano (Gasparrini, 2012). Temi cioè che spingono ad osservare nei territori della contemporaneità e a farsi carico del lato oscuro della crescita (Lynch, 1990), alla ricerca di una porosità latente o, comunque, da incoraggiare; temi, ancora, che superano l'ossessione del vuoto da riempire, per costruire armonie animali e vegetali che raccontino la diversità e la ricchezza di una terra fluida e cangiante (Corner, 2006); temi, infine, che abbandonano la visione di un paesaggio statico come oggetto da contemplare, per abbracciare un'idea di paesaggio come macchina funzionale (Mostafavi, Najle, 2003), in grado com'è di innescare operazioni di rigenerazione urbana, sociale e produttiva, o il riciclo di architetture, tessuti e infrastrutture della città (Bocchi, 2013: pagine).

Se la contemporaneità può dispiegare lo spettacolo del paesaggio in modi diversi, la spugna resta allora la metafora più suggestiva attraverso cui costruire una nuova porosità nella *ville urbaine*, assumendo gli spazi aperti come superfici di percolazione che regolano il rapporto osmotico tra la città e il paesaggio (Secchi, 2000; Secchi, Viganò, 2011). La metafora allude proprio alla necessità che lo spazio urbano si lasci permeare dall'acqua in maniera capillare ed estensiva. Inoltre, carica i pori di una forte potenzialità progettuale, la quale diviene pienamente efficace solo quando la natura puntuale dei pori agisce all'interno di una rete che si sovrappone e collabora compiutamente con quella più ampia dei grandi segni naturali blu e verdi. L'approccio olistico, il tempo come variabile del progetto, la predisposizione di nuove sequenze narrative sono certamente questioni con le quali il sistema delle acque inteso come sistema di paesaggi deve necessariamente confrontarsi, come da tempo ci insegnano i modelli adattivi dei polder olandesi o quelli dell'ambiente lagunare veneziano (Secchi, Viganò, 2008: 34-39).

Matrice 3

La terza, il sistema delle acque come sistema infrastrutturale, considera il processo di infrastrutturazione delle acque superficiali e di falda a sostegno della crescita urbana

e degli usi domestici e produttivi: la navigabilità dei fiumi e le operazioni di approdo e trasporto merci e passeggeri (idrovie e porti canale); la distribuzione idrica urbana (pozzi, acquedotti, canali, condotte) e lo smaltimento delle acque bianche e nere (opere di raccolta, reti fognare, impianti di depurazione); le opere di bonifica idraulica (rete di canali) e di controllo idraulico e ambientale (dighe, sbarramenti idrotecnici, vasche, impianti di sollevamento).

Per comprendere cosa implichi l'infrastrutturazione delle acque in ambiente urbano, occorre rispolverare alcuni principi elementari di idraulica e fluidodinamica. Le principali proprietà da considerare sono la connettività e la portata di un corso d'acqua nelle sue condizioni naturali, e cioè in assenza di opere idrauliche. In questo caso, l'efficienza allude ad una reticolarità tra elementi interdipendenti che, adeguatamente connessi, riescono ad esplicare una funzione specifica non realizzabile altrimenti, consentendo al sistema di auto-regolare dinamicamente la propria portata sia in regime ordinario che straordinario. Il processo di infrastrutturazione delle acque richiesto da un'urbanizzazione sempre più rapida ed intensa ha ridotto drasticamente l'efficienza dei corsi d'acqua naturali. La riduzione è legata essenzialmente a due tipologie di sottodimensionamento della rete, a seconda che si esamini il centro urbano o la periferia suburbana. Nella città densa e compatta, il sottodimensionamento deriva dall'impermeabilizzazione di molte superfici di regolazione dei corsi d'acqua che, determinando più perdite di connettività del sistema naturale, impediscono l'auto-regolazione costante della portata. Il sistema urbano delle acque è, dunque, un sistema a rischio collasso, il quale pur riuscendo faticosamente a controllare la portata ordinaria non riesce a gestire l'overload dei picchi dovuti ad eventi climatici estremi (Mossa, Felice, 2013). Nella città diffusa, invece, dove lo sviluppo insediativo non è stato accompagnato da sufficiente infrastrutturazione, la rete idrica urbana attraversa i tessuti in modo frammentario e discontinuo, non sfruttando a pieno le proprietà idrauliche dei corsi d'acqua. Queste valutazioni inducono a lavorare sul sistema urbano delle acque in termini di linee infrastrutturali osmotiche, ambendo da un lato a ridurre la pressione antropica sugli ecosistemi d'acqua naturali e, dall'altro, a ricostruire compiutamente la gerarchia della rete (naturale e artificiale) evitando continue rotture di carico.

Matrice 4

La quarta, il sistema delle acque come sistema di pratiche di riappropriazione e democratizzazione dell'acqua, afferisce soprattutto agli aspetti sociali e geo-politici richiamati dai movimenti per la salvaguardia della risorsa, divenuta sempre più scarsa a causa di prelievi incontrollati. La battaglia, combattuta sul piano ideologico, celebra l'acqua quale bene comune, da distribuire gratuitamente e ripartire equamente tra le popolazioni, affinché possa tornare ad essere elemento di pacificazione piuttosto che merce da contendere (Shiva, 2010). Quest'ultima matrice esegetica fa, dunque, riferimento ad un ricco apparato simbolico e culturale che, in alcune tradizioni locali, ha consentito il mantenimento dell'integrità ecologica e l'abbondanza della risorsa attraverso sistemi idrici informali basati sulla gestione comunitaria e la collettività del diritto all'acqua. Azioni di riappropriazione dal basso sono diventate molto comuni anche al di fuori dei paesi in via di sviluppo, e nelle pieghe dei tessuti urbani, come strumenti di resistenza alla crisi economica ed ecologica degli ultimi decenni. Il pullulare di associazioni no-profit, le operazioni di guerriglia urbana, le forme di mapping collaborativo sono affioramenti di "tattiche dell'abitare" che generano un ribaltamento dello spazio contestuale della città e una diversificazione dello spazio sociale in una costellazione di micro-città e micro-economie (Ippolito, 2012).

figure

capitolo V

FIUMI, INNOVAZIONI E FORME URBANE

5.1. L'età antica e la rete idrografica

Le prime civiltà sono civiltà idrauliche, originatesi prevalentemente lungo i fiumi e i loro delta, dove le vie naturali di penetrazione capillare nella terraferma, che discendono da monte, si congiungono al mare.

Nel mondo antico, la rete idrografica ha governato i modi e le forme dell'insediamento e ne ha regolato le trasformazioni: via del commercio che ha collegato territori e popoli, ma anche risorsa fluida che, con le sue oscillazioni di portata e velocità, ha nutrito il suolo e dissetato gli uomini.

L'antichità mostra come alle origini il rapporto tra l'uomo e l'acqua fosse dinamico e non conflittuale, il risultato di adattamenti alla variabilità della natura, che si mostrava con irruenza nell'esperienza quotidiana. Le prime tecniche attraverso le quali l'uomo ha gestito la propria abitabilità sulla terra erano espedienti di pacificazione con le forze ignote, in virtù della propria capacità intellettuale: i ritmi naturali scandivano i ritmi biologici e sociali, l'accumulazione delle scorte preservava le risorse per il futuro, la geografia e la morfologia delle regioni erano strumenti di orientamento e l'acqua era matrice insediativa e culturale oltre che fonte di vita.

L'inarrestabile ricerca di territori che la presenza idrica rendeva potenzialmente vivibili e produttivi, aveva guidato le grandi migrazioni dei popoli nomadi. Quando si fece strada il desiderio di una vita stanziale e la consapevolezza che solo il governo degli elementi naturali avrebbe potuto consentirla, l'uomo iniziò ad interagire compiutamente con le acque per costruire il proprio futuro.

Le civiltà antiche, dunque, occuparono prevalentemente i bacini alluvionali dei fiumi, abitando linearmente sul bordo dell'acqua in territori instabili ed esposti a forze esterne diversificate, dall'esposizione ai venti, al clima, alla geomorfologia dei terreni. Le grandi civiltà che seguirono continuarono ad essere idrauliche, ma ne accentuarono un aspetto. Esse furono soprattutto civiltà di scambio.

Il mondo medievale, d'altra parte, rafforzò il ruolo dell'agricoltura, e mulini e

opifici azionati ad acqua iniziarono a punteggiare le campagne grazie al perfezionamento delle tecniche idrauliche antiche. La prossimità ai fiumi fu determinante, ma anche città apparentemente più lontane riuscirono ad essere servite attraverso la costruzione di efficienti sistemi di canali. La rete idrica che durante il Medioevo collegò Bologna al Po fornì alla città abbondante acqua per gli opifici e la dotò di un importante collegamento commerciale, consentendole di espandersi e di affacciarsi all'Europa come uno dei più grandi centri tessili d'Italia, al pari di Milano.

Il centro di gravità del mondo medievale d'altronde si era spostato dall'oriente «verso le città mercantili dell'Italia, delle Fiandre, quelle lungo il Reno, la Loira, il Rodano, nella bassa Germania, e lungo le coste del Baltico» (Talia, 2007), collegando i paesi nordici ai paesi mediterranei.

[omissis]

5.2. L'età moderna e la rete infrastrutturale

È incredibile quanto scienza, pratiche artistiche e tecniche costruttive abbiano orientato lo sguardo dell'uomo durante la modernità, ne abbiano dilatato l'orizzonte e siano diventati cultura dominante, influenzando e invadendo ogni aspetto della vita umana, dall'organizzazione spaziale, al rapporto con la natura, ai legami economici e sociali. In questo senso, si può dire che essi siano stati cruciali nel modo di osservare, interpretare e progettare il mondo ad opera dei diversi campi disciplinari che «hanno attraversato e attraversano il denso spessore dei movimenti della società». L'urbanistica ha radici in tutte queste direzioni.

Essa si costruisce su figure, sostiene Bernardo Secchi, che si sono rincorse nei secoli, contraddicendosi o formando alleanze, incontrando sempre però qualche resistenza.

Le "figure del discorso" hanno eretto la città moderna, continua, isotropa, infinita, ricercando l'unitarietà, un senso di coesione e di ordine nel quale poter inscrivere individui, società e ambiente. Continuità, regolarità, concentrazione ed equilibrio sono l'intelaiatura di una rappresentazione della società universalistica su cui è stato fondato il progetto della città moderna.

[omissis]

5.3. L'età contemporanea e la rete ecologica

Agli albori del XX secolo l'inurbamento era condizione desiderabile per le indubbe opportunità che dispiegava ma al contempo sgradevole per i disagi sociali ed igienici che induceva. La figura del decentramento che si era manifestata nelle utopie di fine Ottocento ritornò a più riprese e in forme evolute, esprimendosi «nei movimenti delle garden cities e delle green belt cities, nelle concettualizzazioni della città-regione, nelle politiche ruraliste, di decentramento urbano e metropolitano e di riequilibrio territoriale» (Secchi, 2000).

[omissis]

esplorazioni

Premesse

Il tentativo di esplorare due città paradigmatiche, espressioni specifiche di un complesso di dinamiche urbane inveratesi genericamente nella contemporaneità (Varnelis, 2009: 15), pone irrimediabilmente una questione di carattere interpretativo. Si può presumere, difatti, che la condizione di esistenza di una città simbolica oscilli energicamente tra ciò che essa manifesta in quanto realtà empirica, ciò che implica sul piano delle relazioni con le realtà esterne, e ciò che rappresenta come proiezione dell'immaginario collettivo. Se tale premessa può considerarsi pressappoco necessaria per tutte le città accomunate da una rilevanza 'globale', essa appare del tutto imprescindibile nella lettura critica delle città di Los Angeles e Napoli. In particolar modo, chiarire quali siano i termini attorno ai quali si è costruita questa 'identità paradigmatica' diviene essenziale nella costruzione di una matrice conoscitiva intorno al tema del rapporto tra tali sistemi urbani e i rispettivi sistemi fluviali.

Le città contemporanee manifestano una condizione alquanto generica di deterioramento ecologico e culturale dei corsi d'acqua, a seguito di intense opere di regimentazione e infrastrutturazione idraulica su scala territoriale, a sostegno di un'urbanizzazione estensiva. La dimensione universale della crisi idrica e dell'intensificazione dei fenomeni climatici estremi è, in parte, correlata alla diffusa fede nel controllo tecnico quale strumento per misurare e contenere i processi evolutivi della natura. Sebbene si tratti di una condizione alla quale tutte le metropoli tendono, o a cui sono già giunte, la ricerca assume che sia possibile identificare delle declinazioni specifiche, isolando i fattori storici, geografici e socio-economi, locali e regionali, che hanno contribuito più di altri a determinarne il carattere, l'intensità e le possibili derivazioni. L'intento è far emergere la varietà di attributi spaziali, organizzativi e valoriali che si cela dietro un'uniformità apparente di condizioni, mostrando che essa si iscrive in attitudini al paesaggio, modi di costruzione della città, composizioni topografiche e umane estremamente differenti, le quali intrecciandosi nel tempo hanno generato ecologie urbane distinte.

Sospinti dalla necessità di una visione integrata, i quesiti su cui strutturare

una riflessione appaiono molteplici. Non potendo considerarli tutti nel quadro di questa ricerca, sia per la quantità di informazioni ed elaborazioni da gestire sia per la necessità di essere selettivi e rispondenti all'obiettivo dell'indagine, si riportano i più significativi ai quali la fase esplorativa ha provato a dare una risposta provvisoria. Studi successivi potranno considerare ulteriori variabili e compiere passi significativi verso una più totale comprensione del tema.

Dunque, quali elementi artificiali e naturali compongono le infrastrutture dell'acqua, e come interagiscono tra di essi e con la forma urbana? A quali topografie, ecologie e geografie si aggrappano, e seguendo quali rotte e processi? Quali paesaggi culturali hanno attivato in passato e quali segni ancora persistono? Quali nuove forme e processi di paesaggio possono essere riconosciuti, e come indirizzarli verso modelli di maggiore resilienza e adattività al cambiamento? Infine, quali implicazione alla scala vasta, e a quella urbana?

La dimensione relazionale su cui si muovono oggi le città pone i fenomeni naturali e urbani in un unico campo di osservazione, rendendo, al contempo, il fiume un materiale urbano e la città un mosaico di ecologie. Tuttavia, proprio lo spostamento di interesse sulla consistenza delle relazioni reciproche esprime ciò che il rapporto città-fiume vuole significare nel suo contesto. L'interazione nodo-rete esplicita, difatti, l'esistenza di punti discreti in cui si sono verificate delle macro o micro condensazioni, e svela il sistema di reti primarie e secondarie (storiche e socio-ecologiche) che ne hanno fornito un supporto continuo o discontinuo allo sviluppo, generando talvolta decrescita. Il flusso di relazioni è dinamico, mutevole e il più delle volte asincronico, segue in altri termini un percorso non lineare di cause ed effetti, che produce complessità incrementale e imprevedibilità. La città fluttua in un continuo stato di tensione tra accelerazioni e decelerazioni alla crescita, e molte sue parti restano indietro perché obsolete, non abbastanza rapide nell'assorbire le trasformazioni oppure prossime alla fine del loro ciclo di vita.

Fondamentale è immergersi in questa dimensione orizzontale e relazionale delle città, disporsi a capirne le nuove strutture sintattiche e le ibridazioni, caricandole di intenzionalità progettuale. «Ho imparato a guidare l'automobile per leggere Los Angeles» sostiene Bahman (1971: 4-5), per il quale «l'approccio migliore è quello di imparare il linguaggio locale», che nel caso di Los Angeles corrisponde al «linguaggio del movimento». L'atteggiamento di Bahman è indicativo della necessità di assumere nuovi punti di vista, dall'interno della rete, seguendone le direzionalità e le pulsazioni, lasciandosi in un certo senso guidare ed ispirare dal movimento stesso.

A tal fine, la ricerca si innesta nel ritmo di due città metropolitane, Los Angeles e Napoli, l'una una rigida e imponente opera idraulica in cui domina la figura del 'Fluvium est machina': il fiume come infrastruttura tecnologica nel sistema città; l'altra, una città con un antico sistema di canalizzazioni per la bonifica, in cui prevale la figura del 'Fluvium post machina': il fiume dopo la crisi economica e delle infrastrutture.

Tali figure sono modulazioni di due differenti culture idrauliche, l'una sviluppatasi intorno alla regimentazione del Los Angeles River, il fiume lungo il quale è sorto il primo insediamento della città; l'altra, generatasi intorno all'opera di bonifica della Terra del Lavoro, in cui i Regi Lagni occupano una posizione dominante, allo scopo di ottenere terre coltivabili dalle paludi. Entrambe le città sono sorte in una pianura costiera, estremamente fertile e ricca di risorse idriche sotterranee, nonostante fossero sottoposte a fattori di rischio idrogeologico e sismico. Entrambe, ritraggono l'uomo moderno nella sua capacità di controllare le risorse ambientali attraverso intense operazioni di ingegneria idraulica, con modalità ed esiti sul territorio del tutto differenti. Entrambe, infine, hanno sostenuto la crescita urbana in regioni critiche,

a dispetto dell'integrità ecologica di estese aree, manifestando oggi una sostanziale condizione di logoramento del rapporto città-fiume, e più in generale del binomio città-acqua. Los Angeles, divenuta città idrovora in risposta al carattere arido ed estremo del clima, ha ampliato la propria dotazione di dispositivi idraulici, al punto che i fiumi non sono più riconducibili al loro aspetto originario e le acque di falda sono prelevate oltre la capacità di ricarica degli acquiferi. Napoli si è dispersa nelle terre bonificate, e ha accolto in quelle terre, in un'urbanizzazione irregolare e sporadica, discariche e cave per lo stoccaggio dei rifiuti, dismettendo gli storici sistemi idraulici e rendendo l'acqua il principale vettore di inquinamento delle matrici ecologiche.

Nell'analisi delle due figure, la ricerca prova a ricostruirne le fasi storiche (perché si è giunti a quella particolare configurazione, costruendo un inventario di processi), ne descrive il funzionamento odierno, le progettualità in corso e le inserisce nel quadro delle pressioni naturali e antropiche a cui saranno esposte in futuro. L'accento è posto sulle differenze, non si forza dunque la comparazione tra territori dissimili; il tentativo, infatti, è far emergere da queste figure gli elementi esistenti su cui fondare un modello di città adattiva, quello in cui la convivenza tra ecologie urbane e macchine idrauliche diventa possibile e sostenibile.

Centrale è il passaggio da un modello interpretativo statico e meccanico (canale) ad uno dinamico ed ecologico (macchina idraulica ibrida) che considera i fattori geografici (topografia, stratigrafia e clima) e culturali come forze in grado di influenzare l'esistenza, le performance e le progressioni evolutive dell'acqua all'interno di un paesaggio urbano in continua crescita. Si vuole, infatti, verificare l'ipotesi che la re-interpretazione delle infrastrutture fluviali (parti meccaniche e parti naturali) possa avere un ruolo trainante nel riorganizzare le ecologie visibili e nascoste della città in cicli chiusi e dinamici.

Nell'attuare il confronto, la ricerca fa riferimento al caso di studio multiplo (Yin, 2003), all'interno di una matrice multi-scalare e multidimensionale che mette a sistema risultati desunti da teorie e studi esistenti, materiali di archivio, elaborazioni originali di carte interpretative ed osservazioni dirette sul campo.

capitolo VI

FLUVIUM EST MACHINA

IL CASO DEL LOS ANGELES RIVE (LOS ANGELES)

6.1. Los Angeles tra misura e caos: alcune letture critiche

L'atteggiamento tecnocratico che ha guidato le vaste opere di regimentazione idraulica tra la fine del XIX secolo e gli albori del XX secolo è stato evocato ricorrentemente nell'analisi delle grandi città sorte in prossimità di un corso d'acqua, le quali ritrovandosi al bivio tra la spinta all'urbanizzazione e le restrizioni spaziali imposte dall'idrografia, hanno accolto il controllo tecnico come strumento di crescita urbana illimitata. La dimensione metropolitana di Los Angeles si iscrive in questo processo di alterazione della rete fluviale, attraverso cui la dialettica tra città e fiume ha assunto le forme di una geometria rigida atta a garantire la massima estensione del territorio costruito. I disequilibri a carico del bilancio idrico e l'amplificazione di fenomeni climatici estremi, in effetti, costituiscono in Los Angeles degli stati contemporanei sintomatici, a cui ha contribuito notevolmente la parcellizzazione indifferenziata di aree strettamente legate al naturale dispiegarsi delle dinamiche fluviali. Tuttavia, la sintomaticità associata all'approccio tecnocratico e alla logica dell'urbanizzazione estensiva, seppure comune a molte metropoli, assume in California e, in special modo, in Los Angeles un carattere del tutto singolare. Nella descrizione del paesaggio americano, Mills (2013: 48) mette difatti in evidenza la pluralità dei paesaggi culturali del West, derivanti da risposte locali a processi sistemici (sociali, economici ed ecologici) di scala globale, nazionale e regionale.

Partendo da tali premesse, lo studio di caso del Los Angeles River tiene conto (senza pretesa di esaustività) delle condizioni di contesto che hanno concorso a determinare l'unicità del rapporto tra modello di sviluppo urbano, sistema fluviale e opere di ingegneria idraulica: (i) clima e catastrofi ordinarie, (ii) geografia e immaginario, (iii) diversità culturale e fattori di rischio, (iv) attività produttive e innovazioni tecnologiche, (v) infrastrutture e miti urbani. La combinazione di tali fattori costituisce lo sfondo entro il quale si collocano la formazione del paesaggio culturale di Los Angeles e le sfide ecologiche a cui è sottoposto.

(i) Clima e catastrofi ordinarie

Durante il processo di addomesticamento della 'wilderness' di frontiera, Los Angeles si è posta un obiettivo sovraumano: il progetto di una metropoli tra le terre aride del deserto californiano, soggetto alle fluttuazioni del clima e alla ricorrenza delle catastrofi naturali. Nella ricostruzione del contesto ambientale della California, Rise, Bullough e Orsi (2002: 8) sostengono che è possibile provare a comprendere la 'drammaticità' degli insediamenti nella regione solo considerando l'eccezionalità delle forze naturali 'contro' cui si sono confrontati. Nel considerare la mutevolezza del paesaggio regionale per l'azione di fenomeni estremi, Davis (1998), infatti, adotta una linea interpretativa interessante, fondata sul concetto di 'disastro ordinario'. In California, sostiene Davis, non esiste una 'condizione media', piuttosto una condizione di ritorno ciclico ed esponenziale delle catastrofi, le quali interagendo con ulteriori variabili operano come principale fattore di modellazione e stratificazione fisica del territorio. Per comprendere le dinamiche del paesaggio californiano, Davis fa riferimento alla teoria del caos e al principio di dipendenza sensibile dalle condizioni iniziali, secondo cui stati iniziali simili subendo input trascurabilmente differenti possono subire processi evolutivi unici, rendendo dunque inefficaci le previsioni costruite sull'analisi delle serie storiche.

(ii) Geografia e immaginario

La California, continua l'analisi di Rice et al. (2002: 8-18), differisce da qualsiasi altro territorio del Nord America per la dinamicità e l'unicità dei suoi paesaggi, che la rendono difatti un microcosmo geografico ed ecologico, seppure profondamente differenziato al suo interno in una configurazione polimorfa di strutture topografiche e geologiche (Figura x). Il fascino esercitato dalla straordinaria composizione e vastità dei suoi paesaggi ha contribuito a rendere la California una regione desiderabile fin dalle prime esplorazioni, in particolar modo nella parte meridionale. Nella California del Sud, infatti, il rapporto tra terra e acque interne, per quanto nettamente inferiore a quello della costa orientale degli Stati Uniti e della regione dei Grandi Laghi, appariva in ogni caso il più alto tra le terre contermini per la presenza di suoli fertili solcati e scolpiti da fiumi.

(iii) Diversità culturale e fattori di rischio

Nel tempo, il dramma dell'insediamento in condizioni estreme è divenuto strutturale, amplificandosi nella fase in cui la paranoia è subentrata alla consapevolezza di dover convivere con rischi sempre maggiori. Un fattore decisivo nella definizione del rapporto tra le città californiane e la rete fluviale è stato, infatti, il tipo di organizzazione sociale e urbana che si è andato consolidando intorno ai fattori di rischio.

L'aspetto culturale ha giocato un ruolo essenziale. La cultura indigena e dei primi colonizzatori spagnoli mostra una certa lungimiranza ed efficacia nel fronteggiare la ciclicità delle inondazioni e dei lunghi periodi di siccità. La rete di canalizzazioni messa a punto dal pueblo di Los Angeles, e denominata *zanjas*, è emblematica del complesso intreccio tra forma dell'insediamento, canalizzazioni, sviluppo rurale e modi di vita della comunità. Il passaggio alla dominazione anglo-americana ha determinato una svolta decisiva. In questa seconda fase, l'imprevedibile alternanza tra eccessiva abbondanza e scarsità d'acqua, tipica di un clima arido, non essendo già sedimentata nell'esperienza dei nuovi conquistatori, è stata accolta con sgomento (Davis, 1998; Hoffman & Stern, 2007; Gumprecht, 2001, 2011). Il controllo idraulico, da espediente tecnico-culturale mediante il quale strutturare l'insediamento, è divenuto strumento per lo sfruttamento intensivo della wilderness. La vasta disponibilità di terre vergini, poco presenti e del tutto differenti in Europa, rendeva l'America una terra sulla

quale poter investire: «An economic empire came into being, gathering together the products of a wide variety of ecosystems and creating a landscape of contrasting human habitats and communities» (Mills, 2013: 49-50).

(iv) Attività produttive e innovazioni tecnologiche

Il nuovo impero economico, tuttavia, non avrebbe potuto sostenersi senza gli avanzamenti nel settore dell'ingegneria idraulica. In California, la necessità di difendere ripetutamente gli insediamenti dal rischio inondazione, nonché il vitale prelievo e la distribuzione d'acqua a scopo irriguo, domestico e industriale hanno condotto alla costruzione di dispositivi particolarmente innovativi, soprattutto nella regione di Los Angeles (Mendenhall, 1905: 9). Cosicché, agli inizi del '900, i principali corsi d'acqua della California erano già divenuti canali di cemento, protetti da argini sempre più alti, gli acquedotti consentivano di importare acqua da territori distanti, mentre la scoperta di bacini idrici sotterranei rendeva altresì disponibili le acque di falda. Nelle pianure costiere della California meridionale, gli equilibri ecologici cominciarono a vacillare, richiedendo dettagliati studi idrografici e geologici che documentassero lo stato di salute degli acquiferi. La canalizzazione dei fiumi e l'impermeabilizzazione dei bacini di drenaggio stava, difatti, riducendo drasticamente la ricarica naturale della falda, mentre il moltiplicarsi di pozzi artesiani amplificava i fenomeni di subsidenza (Kahrl, 1979). Il sistema fluviale aveva, dunque, perso centralità nell'organizzazione culturale dell'insediamento.

(v) Infrastrutture e miti urbani

La scala vasta, da un lato offriva un territorio ipoteticamente sconfinato, dall'altro andava reso accessibile. Il mosaico di terre, molte delle quali inaccessibili o inadatte a scopi insediativi e produttivi, spiega (anche se parzialmente) perché alcune regioni della California meridionale abbiano subito un'urbanizzazione più intensa di altre, nella fattispecie in alcuni nodi strategici lungo la lingua costiera compresa tra la baia di San Francisco e la baia di San Diego. La città di Los Angeles, che sorge tra le due baie, circa 500 miglia a sud di San Francisco e 120 miglia a nord di San Diego, è l'insediamento che ha subito il più massiccio processo di inurbamento della California, sostenuto prima dall'arrivo della linea ferroviaria, poi dal mito dell'automobile. Secondo le stime del Bureau of Census del 2010, Los Angeles accoglie quasi 10 milioni di abitanti nella contea, di cui circa 4 milioni concentrati entro i confini amministrativi della città, la seconda più popolosa negli Stati Uniti dopo New York.

Sorvolando l'area metropolitana di Los Angeles, la trama delle lottizzazioni appare estremamente fitta. A fronte di una densità nazionale di 239.1 abitanti per miglio quadro, la contea di Los Angeles registra, infatti, un valore di 2.419,6, mentre nella city si raggiunge una cifra vertiginosa, pari a 8.092,3. L'urbanizzazione estensiva in una valle fluviale dal clima arido fa sì che Los Angeles sia oggi un 'artificio' (Gandy, 2006) completamente dipendente dall'estrazione e dall'importazione dell'acqua, nonché dalla ricarica degli acquiferi attraverso bacini di percolazione artificiali. Se si considera che la crescita demografica e l'inurbamento eserciteranno pressioni incrementali sulle acque superficiali e sotterranee, inasprendo la crisi idrica, i rischi idrogeologici e i problemi di negoziazione e gestione della risorsa, appare chiaro che un generale ripensamento del rapporto tra ecologie e infrastrutture fluviali è una questione cruciale.

6.2. Il Los Angeles River e la città nel deserto

Nelle particolari circostanze di una geomorfologia mutevole e complessa, modellata da caratteri climatici estremi, Los Angeles appare un maestoso disegno di ingegneria idraulica, strettamente dipendente dalla sua duplice capacità di controllare l'improvvisa turbolenza dei fiumi e ricavare acqua dal deserto. La coppia asimmetrica siccità/inondazione sembra aver caratterizzato ogni fase del suo sviluppo, ponendo ciclicamente una serie di restrizioni, a cui la città ha risposto con dispositivi meccanici sempre più sofisticati e potenti. Dopotutto, fiumi e macchine idrauliche sono caratteri fondativi della storia della città, non soltanto perché il pueblo è sorto lungo le sponde di un fiume, il Los Angeles River, ma perché senza il lavoro preciso e 'coreografico' (Davis, 1998) dell'insieme di queste macchine la città non avrebbe potuto sopravvivere a lungo, né tantomeno poter ospitare una popolazione che oltrepassa la capacità di carico.

a) FLUVIUM ET MACHINA

Le ragioni che sottendono la comparsa del primo insediamento di Los Angeles sono molteplici. Il posizionamento strategico in una pianura alluvionale costiera, assai fertile e irrigata dai tre fiumi principali del Los Angeles, San Gabriel e Santa Ana River, ha indubbiamente esercitato un'influenza notevole, alimentando nei primi conquistatori spagnoli l'immagine di un'oasi rigogliosa ai margini del deserto del Mojave.

Localizzato nell'entroterra, sulle sponde del Los Angeles River, il pueblo stabilì fin dal principio un legame simbolico e produttivo con il proprio fiume. Esaminando le voci del dizionario geografico dei luoghi della California, nell'edizione di Gudde revisionata e ampliata da Bright (1998: 216-217), l'origine e l'etimologia del nome di Los Angeles rimandano, infatti, al nome originario del corso d'acqua: Nuestra Señora de los Ángeles de Porciúncula, scelto dalla spedizione di Portolà durante l'accampamento del 1769. La formazione del primo villaggio lungo il fiume risale, tuttavia, al 1781, durante la riorganizzazione del territorio ad opera del governatore Felipe de Neve. In quegli anni, furono istituiti due villaggi agricoli, uno a nord (San José de Guadalupe) e l'altro a sud, cui fu dato il nome di El Pueblo de Nuestra Señora la Reina de los Ángeles del Río de Porciúncula, abbreviato in Los Angeles nel 1850, quando furono istituite la contea e la città (Bean, Rawls, 1988: 33).

Waterworks e stratificazioni

In questa prima fase, il controllo del regime idraulico creò infrastrutture di paesaggio pioniere, mediante le quali le comunità rurali poterono organizzare le proprie attività produttive e sociali intorno alla risorsa fiume. Per quanto non si potessero evitare conflitti sull'uso e la gestione delle prime macchine idrauliche e delle acque che queste rendevano disponibili, la continua manutenzione e integrità del sistema fluviale restava una questione primaria. Un aspetto particolarmente interessante del villaggio fu la realizzazione di un sistema di canali aperti (zanja), azionati da diversi dispositivi, i quali deviavano e distribuivano localmente le acque del Los Angeles River per scopi irrigui e domestici. Tale sistema, gestito da un apposito sorvegliante (zanjero), funzionò a pieno regime durante il XIX secolo, per poi divenire desueto nel 1904 (Hoffman & Stern, 2007; Gumprecht, 2001, 2011; Gandy, 2014). Nonostante il Los Angeles River non ebbe mai l'aspetto di un fiume ordinario, il suo flusso d'acqua superficiale e sotterraneo alimentò a lungo un'agricoltura fiorente. Una mappa delle terre irrigue datata 1888 documenta, infatti, un complesso sistema idraulico per l'irrigazione dei campi: ruote, canali sopraelevati, zanjás, dighe, condotti e cisterne erano ancorati al cuore dell'alveo principale, il quale incideva le terre a nord da Encino al Boyle Heights

prima di inaridirsi verso sud nella pianura costiera (Figura x). Le macchine idrauliche, che fino agli inizi del '900 erano azionate esclusivamente dal Los Angeles River, agivano entro i limiti stabiliti dalla disponibilità di acque locali, subendo talvolta notevoli danni per l'imprevedibilità del clima (Hoffman & Stern, 2007; Gumprecht, 2001, 2011; Gandy, 2014). Infatti, il sistema fluviale primario, le piogge, il runoff e l'irrigazione contribuivano, seppure talvolta in maniera turbolenta, a convogliare le acque in riserve idriche sotterranee (Mendenhall, 1905: 9), garantendo la rigenerazione ciclica della risorsa.

b) FLUVIUM EX-MACHINA

Escavo e perforazione

Il 1868 fu un anno particolarmente significativo per il settore dell'ingegneria idraulica: il governatore della California John Downey scavò il primo pozzo artesiano negli acquiferi della città di Los Angeles, sfruttando l'incredibile pressione idraulica che si formava nel sottosuolo laddove l'acqua incontrava strati impermeabili. Alla fine del XIX secolo, l'attività di perforazione per l'estrazione delle acque di falda aveva già raggiunto un ritmo turbinoso, modificando il paesaggio in superficie. La pressione con la quale l'acqua risaliva attraverso i pozzi, talvolta, diveniva evidente attraverso degli «spraying jets» (Masters, 2013).

Tuttavia, mentre da un lato gli avanzamenti tecnologici consentivano di raggiungere e sfruttare risorse idriche profonde e lontane, dall'altro lato il Los Angeles River perdeva la propria straordinaria forza idraulica ipogea. Agli inizi del XX secolo, l'introduzione di un ricco campionario di mezzi meccanici per l'estrazione delle acque sotterranee (tunnel, gallerie, pozzi artesiani e impianti di sollevamento) erano già penetrati nel substrato del Los Angeles River, facendo riemergere le sue acque invisibili (Gumprecht, 2001, 2011), le cui rotte venivano controllate da un moderno «scientific urbanism» (Gandy, 2014, pagina). Al tramonto del XX secolo, la presenza sotterranea del Los Angeles River era oramai un vago ricordo.

Super-imposizione

Il paesaggio culturale che, dai tempi della fondazione del villaggio, aveva garantito una pacifica convivenza tra la presenza geografica del Los Angeles River e gli abitanti della città, subì una trasformazione radicale. Il principale elemento di rottura con il passato fu la 'super-imposizione' di infrastrutture rigide, in particolare:

- i) L'adduzione di una rete extra-territoriale di acquedotti (Owens Valley Aqueduct, Colorado River Aqueduct, California Aqueduct of the State Water Project) e reti tecniche;
- ii) La canalizzazione e cementificazione degli alvei fluviali per il controllo delle inondazioni.

Per quanto riguarda il primo punto (i), la costruzione dell'Acquedotto di Los Angeles (Owens Valley Aqueduct) è un caso emblematico della rottura degli equilibri idraulici locali e regionali. Si tratta, infatti, di una imponente operazione di meccanizzazione proposta dall'ingegnere Mulholland, autorizzata dal Board of Water Commissioners nel 1904 e completata nel 1913. Tale operazione, se da un lato garantì alla città di Los Angeles

abbondante acqua per sostenerne la crescita, dall'altro lato condusse all'inaridimento della Owens Valley, e alle cosiddette 'California Water War' (Mulholland, 2000).

In riferimento al secondo punto (ii), è importante fare un breve accenno alla natura del Los Angeles River. Data la peculiare relazione tra agenti climatici, pattern di sedimentazione e strutture topografiche, il Los Angeles River scorreva nel sottosuolo più che superficialmente, cosicché durante le piogge intense gli alvei poco definiti non riuscivano a convogliarne efficacemente il deflusso a mare (Mendenhall, 1905; Gumprecht, 2001, 2011). A seguito della tragica successione di esondazioni verificatesi tra la fine del XIX e l'inizio del XX secolo, nel 1915 venne istituito il Los Angeles County Flood Control District, la cui operatività venne trasferita nel 1985 al County of Los Angeles Department of Public Works. Tuttavia, le esondazioni proseguirono e, in risposta ad una nuova emergenza, a partire dal 1936 lo U.S. Army Corps of Engineer diresse i lavori per la definitiva canalizzazione del fiume (County of Los Angeles Department of Public Works, 2014), conferendo al fiume l'attuale aspetto tubolare.

L'insieme delle fasi di 'escavo', 'perforazione' e 'super-imposizione' di nuove infrastrutture tecnologiche prosciugò irrimediabilmente il letto del Los Angeles River, il quale perse definitivamente centralità all'interno delle dinamiche idrauliche e urbane.

6.3. Il Los Angeles River e la crescita della città idrovora

Gli ingranaggi delle macchine idrauliche lavorano, tuttora, sullo sfondo della città, silenziosamente e incessantemente, ramificandosi nel sostrato e nel substrato, agganciando risorse idriche lontane, e consentendo ad una moltitudine di ulteriori reti infrastrutturali di operare simultaneamente. All'ingegneria idraulica è affidato il delicato compito di preservare e sostenere una struttura urbana reticolare e diffusa, che cresce oltre se stessa, e che citando Corner (2003: 120) «assomiglia più a una grande morfologia policentrica, orizzontale ed estensivo, che una città definita». Esprimendosi intorno al concetto di densità in occasione della conferenza "Città dense: Un ossimoro americano?" tenutasi alla Yale School of Architecture nel 2002, Corner, infatti, si riferisce a Los Angeles come modello di «metropoli-network» a cui si stanno avvicinando progressivamente tutte le città in crescita: un sistema di interrelazioni tra elementi e fenomeni disparati che ribalta il concetto tradizionale di densità come volume, mostrando i molteplici risvolti ecologici di una densità diffusa. In questo senso, il modo in cui Bahman rilegge la città di Los Angeles alla fine degli anni '70 resta ancora significativo, per quanto appartenga al periodo in cui – sostiene Gandy (2004) – «the city appeared to have achieved some kind of dynamic equilibrium between technology and modernity, since the newly completed freeway system was not yet in a state of gridlock». In ogni modo, la scomposizione della città in quattro ecologie umane e ambientali – Surfurbia, le colline pedemontane, le pianure di Id, e Autopia – fanno riferimento alla possibilità di trovare una qualche regola ecologica nel caos della megalopoli, mettendo in guardia dal comune «errore interpretativo che tende ad escludere il contesto» (Bahman, 1971: 4-5).

c) FLUVIUM EST-MACHINA

«It is ironic that San Francisco and Los Angeles, hardly the least materialistic and self-indulgent of modern cities, were named, respectively, for the ascetic St. Francis of Assisi and for the Virgin Mary» (Bean, Rawls, 1988: 33).

Mentre il Los Angeles River perde centralità nel sistema reticolare della metropoli, sullo sfondo i pattern topografici, di sedimentazione e climatici continuano ad influenzare la sua esistenza o 'remainingness' (Deverell, 2014) determinando la natura e la consistenza della portata idrica.

Bacino di drenaggio

Il Los Angeles River attraversa la contea di Los Angeles per 51 miglia, con un sistema di tributari di circa 225 miglia, scorrendo da Encino, nella parte montuosa nord, fino alla San Pedro Bay, lo sbocco sull'oceano della città di Long Beach.

[omissis]

Sub-ecologie e percolazione

[omissis]

c) FLUVIUM CUM MACHINA

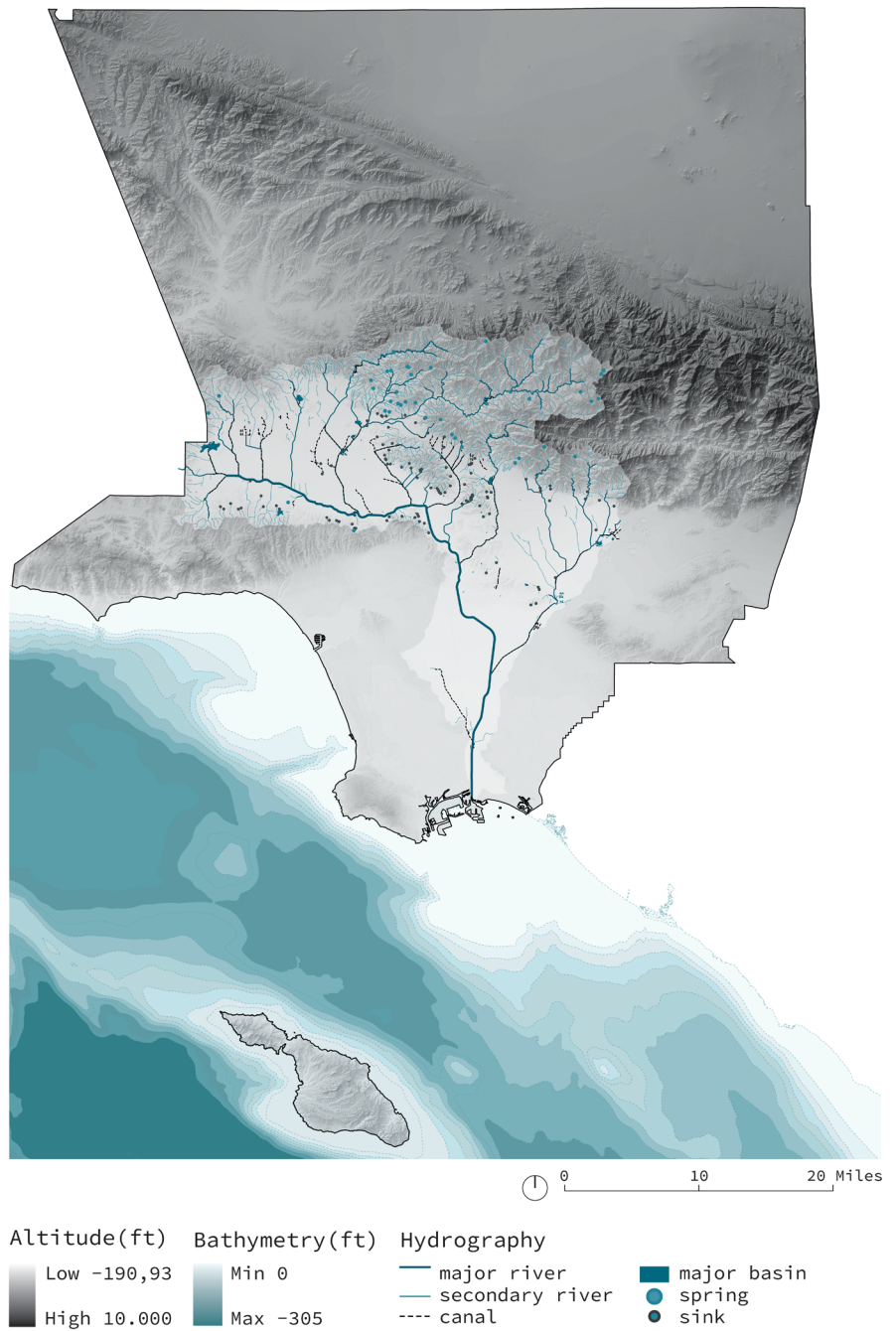
[omissis]

6.4. Verso nuove ecologie

La natura del fiume, l'esplorazione storica mostrano che il modo più opportuno per lavorare con esso è salvaguardare il mondo d'acqua sotterraneo da cui esso proviene, e dove ha fluito in gran parte della sua storia. Ripristinare il rapporto delicato e straordinario con le sue ecologie sotterranee.

[omissis]





Mappe presentate di seguito:

elaborazioni dell'autore, basata su dati di:

The National Hydrography Dataset (NHD) and Watershed Boundary Dataset (WBD)

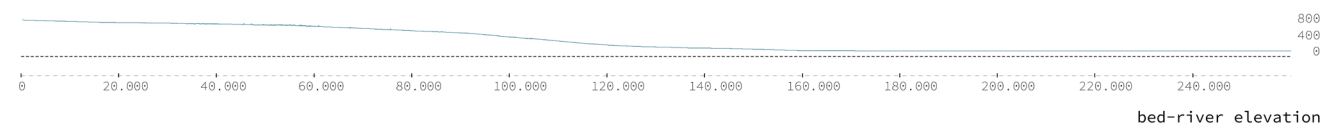
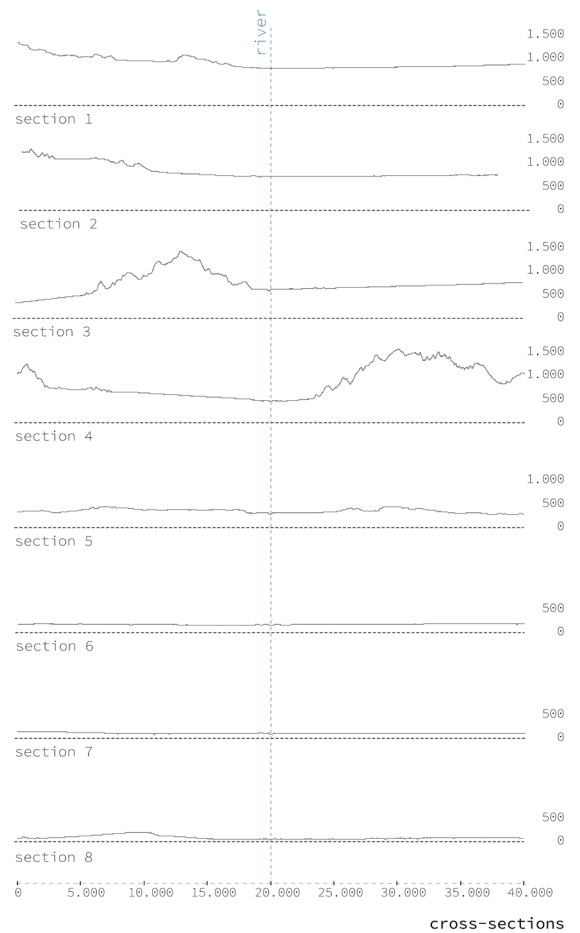
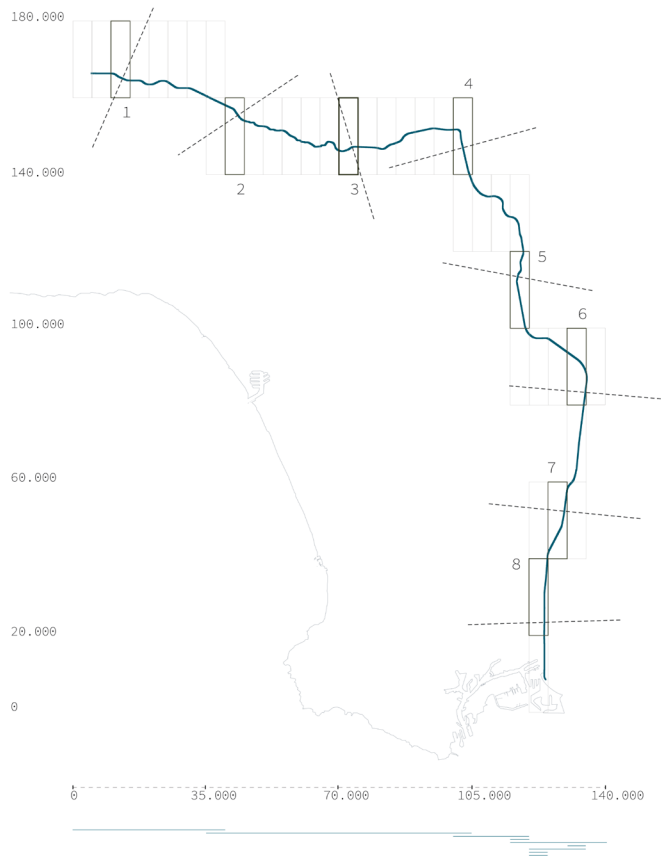
U.S. Department of the Interior | U.S. Geological Survey

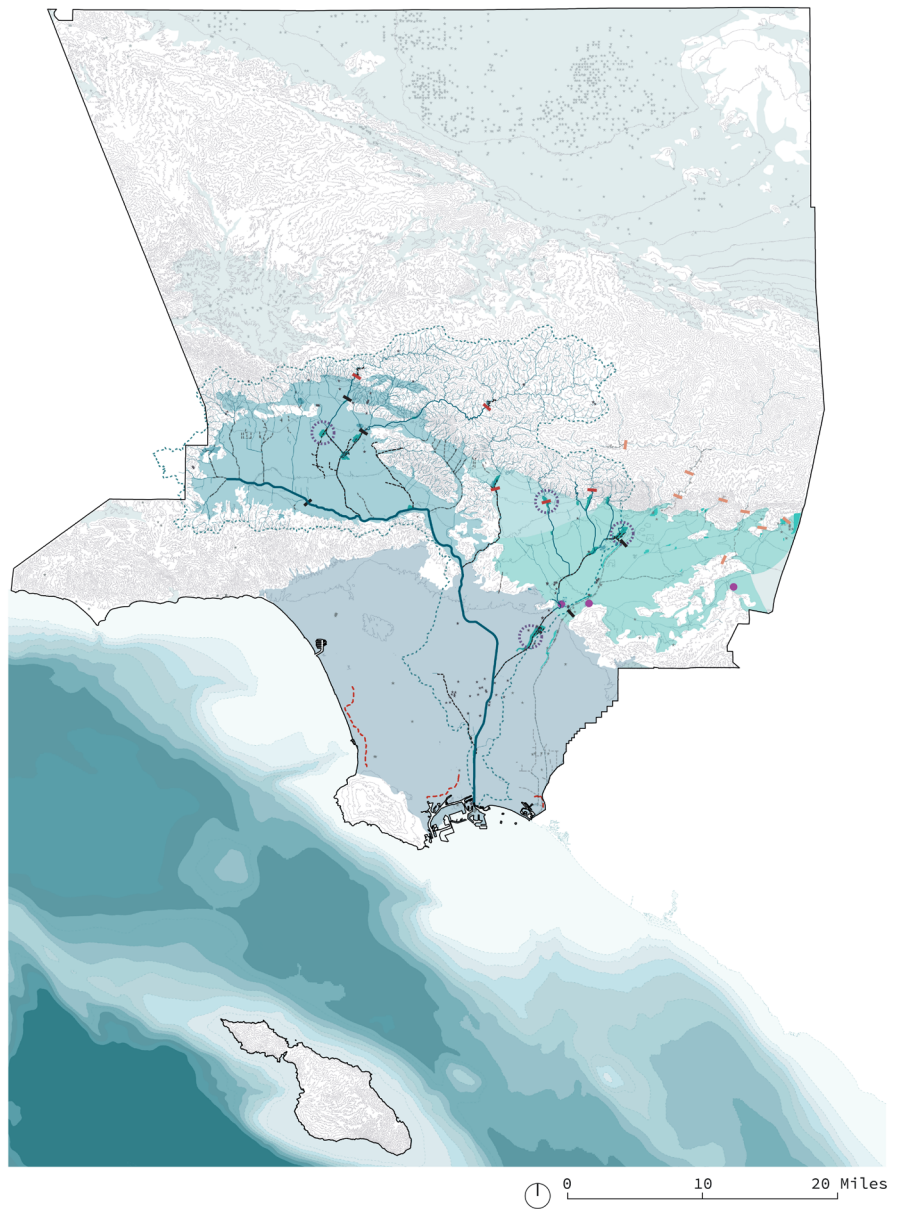
Los Angeles County GIS Data Portal

Los Angeles County Cadastral Landbase

County of Los Angeles Department of Public Works

Los Angeles Region Imagery Acquisition Consortium (LAR-IAC), US Geological Survey (USGS)





Altimetry(ft)

— 250 ft

Bathymetry(ft)

Min 0

Max -305

Hydrography

— major river

--- canal

--- L.A. River watershed

Groundwater Basins

San Fernando Valley

Raymond

San Gabriel Valley

Coastal plain of Los Angeles

Water facilities

spreading ground/basin (LADPW)

imported water

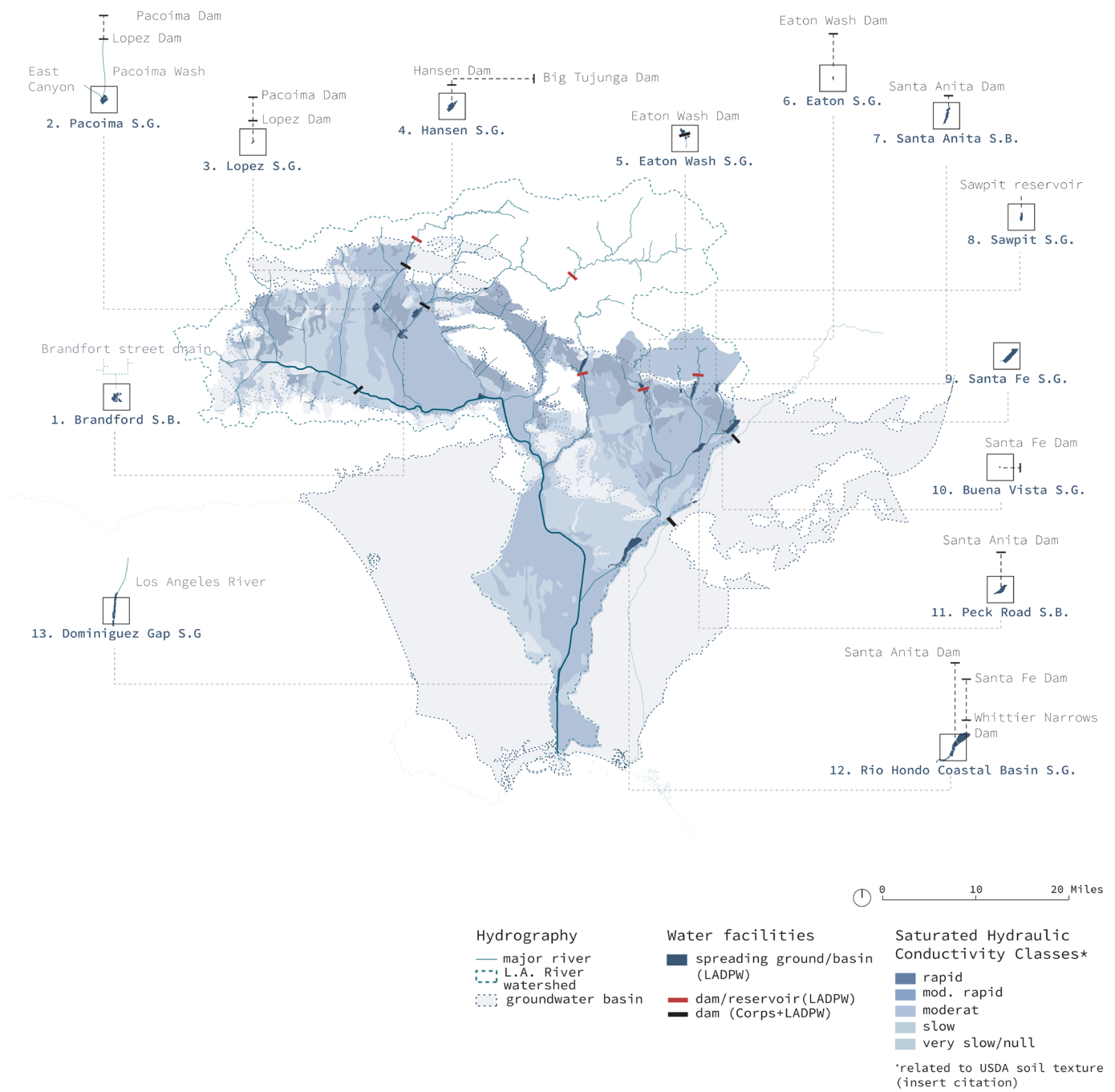
dam/reservoir(LADPW)

dam (Corps+LADPW)

Sea water barrier(LADPW)

★ wells

water treatment plant (LACSD)







modello

capitolo VIII

STRUTTURA DEL MODELLO

8.1. Princicipi e fondamenti generali

Attraverso progressivi sinergismi tra fiumi urbani, macchine idrauliche ed ecologie urbane, attivati a partire dalle quattro matrici esegetiche del sistema delle acque, e interpretati nei contesti specifici degli studi di caso, la ricerca prova a delineare la struttura reticolare di una hydro-metropolis, vale a dire una città in cui topografie, ecologie residue e dispositivi di controllo idraulici cooperano per introdurre meccanismi di resilienza all'interno della trama orizzontale della città.

Si tratta di un 'modello macchine/ecologie' sensibile alle idrodinamiche, che riscopre le rotte visibili e invisibili delle acque, superando la 'super-imposizione' dello spazio tecnologico. Le acque fluviali sono, dunque, messe a sistema con gli ulteriori apporti idrici (naturali e artificiali), e riattivate entro la griglia rigida e preordinata della città, lavorando con ecologie di superficie e profonde.

La hydro-metropolis assume l'acqua quale elemento pervasivo su uno stratum multifunzionale, operando alla scala del paesaggio, laddove la serie lunga di dati climatici regionali interagisce con le trasformazioni locali. Questa condizione richiede che certe proprietà idrauliche (gerarchia delle rete, andamento meandrino dei corsi d'acqua, collegamento tra fiume e acquifero), le dinamiche metropolitane (metabolismo urbano) e la cultura idraulica diventino i materiali lavorabili di un più vasto processo di ripensamento dei princicipi e degli asset dell'insediamento.

Il recente tentativo della città di Barcellona di esprimere la sua condizione metropolitana in forme diverse, è senza dubbio un valido termine di riferimento. Il modello striped-stringed di Manuel Gausa per il centro di Barcellona manifesta una chiara intenzionalità progettuale di riportare il verde in città attraverso sequenze di percorsi verdi "tensionados" e "tensionales" in piena "ensanche". Questo virtuale MultiString Central Park re-interpreta l'Eixample Cerdà, dal momento che la sua matrice latente di codice a barre diventa "un nuevo centro" di piazze lineari strategicamente interrelate, in altre parole il cuore urbano vibrante di una "tridimensional mix-cité" (Gausa, 2012). Il modello di Gausa offre, dunque, ottimi spunti di

riflessione sul ripensamento del rapporto tra griglia e contesto.

Volendo provare a delineare in modo sintetico le fasi o i fattori imprescindibili affinché una città funzioni ed evolva in termini di hydro-metropolis, sembra di poter individuare alcune questioni chiave:

- recuperare l'antico legame con le acque, decodificando i segni naturali riprendendo una narrazione di cultura idraulica interrotto per secoli;
- rappresentare le rotte visibili e invisibili dell'acqua, mostrandone i pattern topografici e stratigrafici e le relazioni naturale/artificiale;
- riattivare le connessioni fluviali a monte e a valle, secondo una gerarchia efficiente ed efficace che riduca il sottodimensionamento della rete;
- lavorare sulle acque ed ecologie profonde come dispositivo progettuale per ripensare gli spazi in superficie.
- incrementare la porosità dei tessuti urbani, soprattutto in corrispondenza dei bacini di drenaggio, per consentire all'acqua di infiltrarsi in modo capillare e pervasivo;
- Deformare la griglia preesistente, laddove necessario.
- Passare da un approccio morfologico ad uno di tipo geomorfologico e immaginare un abaco aperto di adaptation palette e hydro-pattern, attraverso i quali compiere operazioni di retrofit e di valorizzazione dell'esistente

Facendo riferimento ai casi studio, sembra di poter affermare che tali principi debbano necessariamente essere messi in tensione con la realtà locale, e che la mappa sia uno strumento di conoscenza imprescindibile nell'analisi di paesaggio.

In particolare, se ne deduce che due serie di mappe siano particolarmente significative per la costruzione del modello:

Sequenza A Geografie

A1a. Geografie di superficie (drenaggio) – rotte delle acque in relazione al bacino idrografico

A1b. Appendice – sezioni topografiche

A2. Geografie intermedie (infiltrazione) – rotte dell'acqua in relazione alla sedimentazione e alla porosità dei suoli

A3. Geografie profonde (ricarica) – rotte dell'acqua in relazione alla ricarica degli acquiferi

Sequenza B Paesaggi

B1. Paesaggi scomparsi – alveo storico del fiume in relazione agli insediamenti pionieri, all'agricoltura e ai paesaggi ripariali

B2. Paesaggi emergenti – alveo corrente in relazione alla forma urbana contemporanea e alle infrastrutture di paesaggio

B3. Paesaggi estremi – alveo corrente in relazione alle aree di rischio idrogeologico e di subsidenza.

8.2. Specifiche dai casi studio

[omissis]

capitolo IX

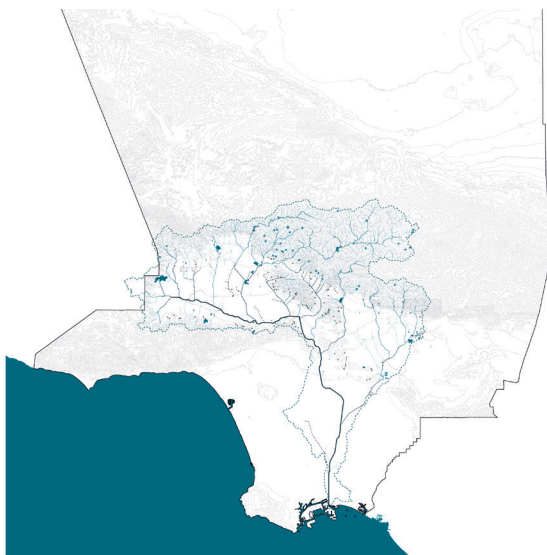
CONCLUSIONI

9.1. Alcune riflessioni di sintesi

La ricerca muove dal dibattito disciplinare, tipico dei nostri tempi, sull'urgenza di combinare gli strumenti interpretativi e operativi del disegno di paesaggio con quelli tradizionalmente utilizzati dalle scienze della terra e dall'ecologia, per meglio finalizzarli verso obiettivi di resilienza e adattività.

La resilienza è innanzitutto la definizione di un campo comune di azione e di pensiero, o meglio, la confluenza transcalare e transdisciplinare verso obiettivi condivisi di mitigazione del rischio e di adattamento ai cambiamenti climatici. Il miglioramento dell'efficienza energetica, relativa all'abbassamento delle emissioni di gas a effetto serra è già da alcuni anni al centro dei protocolli internazionali e delle politiche europee per la lotta al Global Warming. Le misure comunitarie di conservazione e salvaguardia delle risorse ambientali, di tutela dei settori economici a rischio, di rilocalizzazione delle fasce di popolazione più vulnerabili e di sensibilizzazione al fenomeno, che ne sono derivate, insistono proprio sulla necessità di far fronte sia al cambiamento in atto che a quello futuro (da anticipare), aumentando la resilienza dei sistemi naturali e di quelli socio-economici attraverso strategie integrate di lungo e breve periodo. Le riflessioni sulla resilienza hanno anche rinnovato il dibattito culturale nelle scuole di planning e di architettura, riportando l'attenzione sulla doppia scala del progetto: quella regionale delle grandi infrastrutture verdi e blu, e quella urbana del progetto di suolo (Secchi, 1986).

L'obiettivo di offrire un sostegno alle città affinché possano incrementare la propria resilienza ai cambiamenti fisici, sociali ed economici imposti dal XXI secolo ha condotto, altresì, alla nascita di alcuni network, promossi da soggetti privati (come le 100 Resilient Cities, Pioneered by the Rockefeller Foundation-100RC), oppure dagli stessi enti locali (come la rete Mayors Adapt). Se, infatti, "i rischi suggeriscono solamente cosa non si dovrebbe fare, non cosa si dovrebbe fare" e se le società contemporanee sono "società di rischio" (Beck, 2005), allora il progetto non può che essere strumento per la produzione di conoscenza (Viganò, 2010).



Los Angeles River | Los Angeles

Topographic relations in the L.A. River Watershed



Regi Lagni | Naples

Land reclamation system

capitolo VIII

BIBLIOGRAFIA

ATHANASIADOU, E. A., SPOSITO, S. (2015) Water management theories and practices in the planning and design of cities and towns In 2nd International Conference on "Changing Cities: Spatial, Design, Landscape & Socio-economic Dimensions. Porto Heli, Peloponnese, Greece, 22-26 June 2015. (pubblicazione in corso).

BETTINI, V. (ed.) (1996) Elementi di ecologia urbana. Torino: Einaudi.

BEVILACQUA, P. (1996) Tra natura e storia. Ambiente, economie, risorse in Italia. Roma: Donzelli.

BEVILACQUA, P. (2000) Venezia e le acque: una metafora planetaria. Terza edizione. Roma: Donzelli.

BONOMETTO, L. (2005) Functional characteristics of salt marshes (barene) in the Venice Lagoon and environmental restoration scenarios. In: Fletcher, A. and Spencer, T. (eds). Flooding and Environmental Challenges for Venice and its Lagoon: State of Knowledge. New York: Cambridge University Press, p. 473-487.

BAIOCCO, R., BIASI, TATTARA, G. M. Il vuoto come dispositivo topologico, In: Ferrario, V., Sampieri, A., Viganò, P. (eds) Landscapes of urbanism. Quaderno del Dottorato di Ricerca in Urbanistica IUAV. Roma: Officina edizioni. p.78-87

BECK, U. (2005) La società del rischio. Verso una seconda modernità. Roma: Carrocci editore.

BERGER, A. (2007) Drosscape: Wasting Land in Urban America: New York: Princeton Architectural Press.

BETTINI, V., BIANUCCI, G., GHETTI, P. F. (1996) Il ciclo urbano dell'acqua. In: Bettini, V. (ed). Elementi di ecologia urbana. Torino: Einaudi. p.155-156.

BOCCHI, R. (2013) Nuovi cicli di vita per architetture e infrastrutture di città

e paesaggio. In: MARINI, S., SANTANGELO, V. (eds.) Nuovi cicli di vita per architetture e infrastrutture della città e del paesaggio. Re-cycle Italy (1). Roma: Aracne editrice.

BRENNER, N. (ed.) (2014) Implosion/Explosion: Towards a Study of Planetary Urbanization. Berlin: Jovis.

CLÉMENT, G. Recyclable Space-Time. In Colloquium Slowing Down the City, January 30 2010 [Online] Available from: <http://www.gillesclement.com/>. [Accessed: 30 Marzo 2016].

CORBOZ A. (1986) Il territorio come palinsesto. Casabella. 516. p. 22-27.

CORBOZ, A. (1998) In VIGANÒ, P. (ed.) Ordine sparso, Saggi sull'arte, il metodo, la città e il territorio. Milano: Franco Angeli.

CORNER, J. (2006) Terra fluxus. In: WALDHEIM, C. (ed.) The Landscape Urbanism Reader. New York: Princeton Architectural Press.

EUROPEAN UNION. EUROPEAN COMMISSION FOR THE Environment. (2009) Adapting to climate change: Towards a European framework for action (White Paper 52009DC0147), [Online]. Available from: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52009DC0147>. [Accessed: 30 Marzo 2016].

DE MEULDER, B., SHANNON, K. (eds) 2013. Water Urbanism East. Zurich. Switzerland: Park Books.

DRAMSTAD, W. E., OLSON, J. D., FORMAN R. T. T. (1996) Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land Use Planning. Washington: Island Press.

FARRELL, T. Sir (2010) London's Estuary Region. In: Mostafavi, M. with Doherty, G. Ecological Urbanism. Cambridge, Baden, Switzerland, Mass.: Harvard University Graduate School of Design, Lars Muller Publishers. p. 482-487.

FORMAN, R. T. T. (1995) Land Mosaic. The Ecology of Landscape and Region. New York: Cambridge University Press.

GANDY, M. (2004) Rethinking urban metabolism: Water, space and the modern city. CITY, Vol 8. 3., ISSN 1360-4813 print/ISSN 1470-3629 online/04/030363-17 © 2004 Taylor & Francis Ltd, DOI: 10.1080/1360481042000313509

GASPARRINI, C. (2011) Città da riconoscere e reti eco-paesaggistiche. PPC. 25-26.

GASPARRINI, C. (2012) Una nuova città: diffusione e densificazione. In: TALIA, M., SARGOLINI, M. (eds.). Ri-conoscere e ri-progettare la città contemporanea. Studi urbani e regionali. Milano: FrancoAngeli.

GASPARRINI, C. (2014) Waste, drosscape and project in the reverse city, Il territorio degli scarti e dei rifiuti, Re-cycle Italy | 08, Roma: Aracne, pp. 47-65.

GAUSA, M. (2012) BCN GOA. Barcellona-Genova new multistring centralites. Trento: LISt Lab.

GOTTMAN, J. (1961) *Megalopolis: The Urbanized Northeastern Seaboard of the United States*. New York: The Twentieth Century Fund.

GUATTARI F. (2000) *The Three Ecologies*, tr. en., London: Athlone Press, 2000. (*Les trios ecologies*, 1989).

HOLLING, C. S. (1973) Resilience and Stability of Ecological Systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*. Vol. 4. p. 1-23. DOI: 10.1146/annurev.es.04.110173.000245.

HOYER J., DICKHAUT W., KRONAWITTER L., WEBER B. (2011) *Water Sensitive - Urban Design: Principles and Inspiration for Sustainable Stormwater Management in the City of the Future*. HafenCity Universität Hamburg 2011. Berlin: Jovis Verlag GmbH.

INDOVINA, F. (2009) *Dalla città diffusa all'arcipelago metropolitano*. Milano: Franco Angeli.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. (2014) *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. [Online]. Available from: <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>. [Accessed: 30 Marzo 2016].

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. (2001). McCarthy, J. J., Canziani, O. F, Leary, N. A, Dokken, D. J., White, K. S (eds) *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. [Online] Cambridge: Cambridge University Press. Available from: <https://www.ipcc.ch/ipccreports/tar/wg2/pdf/wg2TARfrontmatter.pdf>. [Accessed: 30 Marzo 2016].

IPPOLITO, F. (2012) *Tattiche. Collana Pensare Architettura*. Genova: Il Nuovo Melangolo.

LANZI, M., CANNATELLA, D., DE MARCO, E., SPOSITO, S. (2014) *Recycling drosscapes in the composite city*. *Proceedings of EURAU2014 European Symposium on Research in Architecture and Urban Design "Composite cities"*. Istanbul, 12-14 November. Istanbul Technical University. ISBN: 978-975-561-452-6.

LISTER, N.M. (2010) *Insurgent Ecologies: (Re)Claiming Ground in Landscape and Urbanism*. In: Mostafavi, M. with Doherty, G. *Ecological Urbanism*. Cambridge, Baden, Switzerland, Mass.: Harvard University Graduate School of Design, Lars Muller Publishers.pp. 536-547

KUITERT, W. (2008) *Transforming with Water: Proceedings of the IFLA World Congress 2008*. Wageningen: Blauwdruk/ Techne Press.

LYNCH, K. (1990) *Wasting away - An Exploration of Waste: What It Is, How It Happens, Why We Fear It, How To Do It Well*. San Francisco: Sierra Club Books.

MININNI, M. (2013) *Prefazione. Abitare il territorio e costruire paesaggi*. In:

- DONADIEU, J. Campagne urbane. Roma: Donzelli editore.
- MOSSA, M., PETRILLO A. F. (2013), Idraulica. Milano: C.E.A. (Casa Editrice Ambrosiana) - Gruppo Zanichelli
- MOSTAFAVI, M. with DOHERTY, G. (2010) Ecological Urbanism. Cambridge, Baden, Switzerland, Mass.: Harvard University Graduate School of Design, Lars Muller Publishers.
- NICOLETTI, M. (1978) Il progetto dell'ecosistema urbano. In: NICOLETTI, M. (ed.) L'ecosistema urbano. Bari: Dedalo.
- MOSTAFAVI, M., NAJLE, C. (eds.) (2003) Landscape Urbanism: A Manual for the Machinic Landscape. London: Architectural Association.
- ODUM, H. T., ODUM, E., C. (2000) Modelling for all Scales. An Introduction to System Simulation. San Diego, California: Academic Press.
- SECCHI, B. (1986) Progetto di suolo. Casabella. 520-521.
- SECCHI, B. (2000) Prima lezione di urbanistica. Bari: Laterza.
- SECCHI, B., VIGANÒ, P. (2011) La ville poreuse: Un projet pour le Grand Paris et la métropole de l'après-Kyoto. Genève: MetisPresses.
- SHIVA, V. (2010) Le guerre dell'acqua, trad.it., Milano: Feltrinelli. (Water Wars: Privatisations, Pollution and Profit, 2002).
- SOLÀ-MORALES, I. de, Terrain Vague (1995). In: Davidson, C. (ed.). Anyplace, Cambridge, MA: The MIT Press. p. 119-123.
- SHANNON, K. (2001) Return to Landscape Urbanism. In: Ferrario, V., Sampieri, A., Viganò, P. (eds) Landscapes of urbanism. Quaderno del Dottorato di Ricerca in Urbanistica IUAV. Roma: Officina edizioni.
- SHANNON, K., DE NIJS, A. Controlled Landscapes and (re) Designed Nature Climate change knowledge and practices in the Mekong Delta, the case of Cantho. n-aerus, XI Urban Knowledge in the city of the South. [Online] Available from: http://n-aerus.net/web/sat/workshops/2010/pdf/PAPER_denijs_a.pdf. [Accessed: 30 Marzo 2016].
- SHANNON, K. (2013) Eco-Engineering for Water: From Soft to Hard and Back. In: Pickett, S. T. A., Cadenasso, M., McGrath, B. (eds), Resilience in Ecology and Urban Design: Linking Theory and Practice for Sustainable Cities London: Springer.
- SHANNON, K. (2014) Il progetto della città resiliente: topografie del cambiamento. In RUSSO, M. (ed.) Urbanistica per una diversa crescita. Progettare il territorio contemporaneo. Roma: Donzelli editore.
- SOJA, E. (1992) Inside Orange County: Scenes from Orange County. In: SORKIN, M. (ed.). Variations on a Theme Park: The New American City and the End of Public Space. New York: Noonday Press.

STOKMAN, A. (2008) Water Purificative Landscapes-Constructed Ecologies and Contemporary Urbanism. In: Kuitert, W. (ed). Transforming with Water: Proceedings of the IFLA World Congress 2008. Wageningen: Blauwdruk/Techne Press. p. 51-61.

TALIA, M. (2007) Forme, strutture, politiche della città. Napoli: Liguori editore.

TALIA, M, SARGOLINI, M. (ed.) (2012), Ri-conoscere e ri-progettare la città contemporanea. Studi urbani e regionali. Milano: FrancoAngeli.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME (UNDP). (2006) Human Development Report 2006. [Online] Palgrave Macmillan: New York. Available from: <http://hdr.undp.org/sites/default/files/reports/267/hdr06-complete.pdf> [Accessed: 30 Marzo 2016].

UNITED NATIONS. Department of Economic and Social Affairs. Population Division. (2014) World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, Highlights (ST/ESA/SER.A/352). [Online] New York: United Nations. Available from: <http://esa.un.org/unpd/wup/highlights/wup2014-highlights.pdf> [Accessed: 30 Marzo 2016].

UNITED NATIONS WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME. (2015) The United Nations World Water Development Report 2015: Water for a Sustainable World. [Online] Paris: UNESCO. Available from: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap>. [Accessed: 30 Marzo 2016].

US. MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. (2003) Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment. Washington, DC: Island Press.

VAN BUUREN, M., KERKSTRA, K. (1993) The framework concept and the hydrological landscape structure: a new perspective in the design of multifunctional landscapes. In: Vos, C. C., Opdam, P. (eds.). Landscape Ecology of a Stressed Environment. London: Chapman & Hall. p. 219-243.

VARNELIS, K. (ed.) (2008) The infrastructural city. Networked ecologies in Los Angeles. Barcellona: Actar.

VIGANÒ, P. (2005) Territori della nuova modernità, Napoli: Electa.

VIGANÒ, P. (2010) Territorio dell'urbanistica. Il progetto come produttore di conoscenza. Roma: Officina.

WESCOAT, J. L. Jr. (2002) Beneath Which Rivers Flow: Water, Geographic Imagination and Sustainable Landscape Design. In: Fratino, U., Petrillo, A., Petruccioli, A and Stella, M. (eds). Landscapes of Water: History, Innovation and Sustainable Design, Proceedings of the International Conference, September 26-29, Monopoli. 2°vols. Bari: UniongraficaCorcelliEditrice. p. 13 -34.

WALDHEIM, C. (2006) Introduction. A Reference Manifesto. In: WALDHEIM, C. (ed.) The Landscape Urbanism Reader. New York: Princeton Architectural Press.

Bilodeau, W. L., Bilodeau S. L., Gath, E. M., Osborne, M. and Proctor, R. J. (2007), 'Geology of Los Angeles, California, United States of America', *Environmental & Engineering Geoscience* 13/2, 99–160.

California Department of Water Resources (1961), *Planned Utilization of the Ground Water Basins of the Coastal Plain of Los Angeles County: Appendix A, Ground Water Geology*, California Department of Water Resources Bulletin No. 104 (Sacramento: ...)

California Department of Water Resources (2003), *California's Groundwater*, Bulletin 118-Update 2003, Sacramento, http://www.water.ca.gov/pubs/groundwater/bulletin_118/california's_groundwater__bulletin_118_-_update_2003_/bulletin118_entire.pdf.

County of Los Angeles Department of Public Works, Water Resources Division (2014), *Hydrologic Report 2013-2014*, <http://www.ladpw.org/wrd/report/acrobat/Hydrologic%20Report%202013-2014.pdf>.

Davis, M. (1998), *Ecology of Fear: Los Angeles and the Imagination of Disaster*, (New York: Metropolitan Books).

Davis, M. (2000) *I latinos alla conquista degli USA* (tr. Magical Urbanism), Milano: Feltrinelli.

Desfor, G. and Keil, R. (2000), 'Every river tells a story: the Don River (Toronto) and the Los Angeles River (Los Angeles) as articulating landscapes', *Journal of Environmental Policy & Planning* 2/1, 5–23, <http://dx.doi.org/10.1080/738552351>, downloaded by USC University of Southern California, accessed 23 November 2015.

Deverell, W. (2014), 'The Problem and Promise of the Los Angeles River' [presentation], *The L.A. River: Past, Present, Future*, Paper 5,

http://scholarship.claremont.edu/lariver_conference/5.

Gandy, M. (2006), 'Riparian anomie: Reflections on the Los Angeles River', *Landscape Research* 31/2, 135–145, <http://dx.doi.org/10.1080/01426390600638471>, downloaded by USC University of Southern California, accessed 22 November 2015.

Gandy, M. (2014), *The Fabric of Space. Water, Modernity, and the Urban Imagination* (Cambridge, MA: MIT Press)

Gumprecht, B. (2001),

The Los Angeles River: its life, death, and possible rebirth (Baltimore: Johns Hopkins).

Gumprecht, B. (2011), 'Who Killed the Los Angeles River?'

in W. F. Deverell and G. Hise (eds.), *Land of sunshine: an environmental history of metropolitan Los Angeles* (Pittsburgh: University of Pittsburgh Press), 115-134.

Hoffman, A. and Stern, T. (2007), 'The Zanjias and the Pioneer Water Systems for Los Angeles', *Southern California Quarterly* 89/1: 1–22, <http://www.jstor.org/stable/41172351>, accessed 23 November 2015.

Kahrl, W. L. (1979),

The California Water Atlas, Governor's Office of Planning & Research in cooperation with the California Dept. of Water Resources (Los Altos, California: William Kaufmann, Inc.).

Linton, J. (2005),

Down by the Los Angeles River: Friends of the Los Angeles River's official guide (Berkeley, CA: Wilderness Press).

Masters, N. (2013), 'CityDig: When Gushers Sprang From the Los Angeles Basin', Los Angeles Magazine [online], <http://www.lamag.com/citythinkblog/citydig-when-gushers-sprang-from-the-los-angeles-basin/#sthash.uozVmAaj.dpuf>, accessed 13 December 2015.

Mendenhall, W. C. (1905), Development of Underground Waters in the Eastern Coastal Plain Region of Southern California, Geological Survey Water Supply and Irrigation Paper 137 (Washington: Government Printing Office).

Mills, F. S (2013), The American landscape, (prima edizione Edinburgh: Keele University Press, 1997), London and New York: Routledge, Taylor & Francis Group.

Mulholland, C. (2000), William Mulholland and the Rise of Los Angeles. Berkeley: University of California Press.

Ott, E (2002), Chaos in Dynamical System, seconda edizione, Cambridge, UK: Cambridge University Press (prima edizione 1993).

Soya W. E. (1995), 'Postmodern Urbanization: The Six Restructurings of Los Angeles', in S. Watson and K. Gibson (eds.), Postmodern Cities and Spaces (Oxford UK and Cambridge USA: Basil Blackwell), 125–137.

Rice, B. R., Bullough W. A., Orsi R. J. (1988)

The Elusive Eden. A New History of California (New York: Knopf).

US Army Corps of Engineers, Los Angeles District Engineer Division, Hydrology and Hydraulics Branch (2015), Los Angeles River Ecosystem Restoration Study: Hydrology & Hydraulics Appendix,

